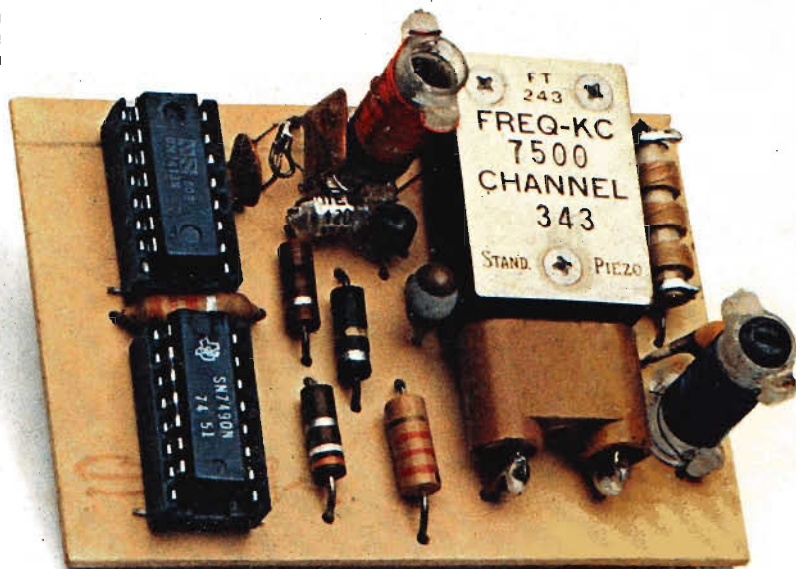
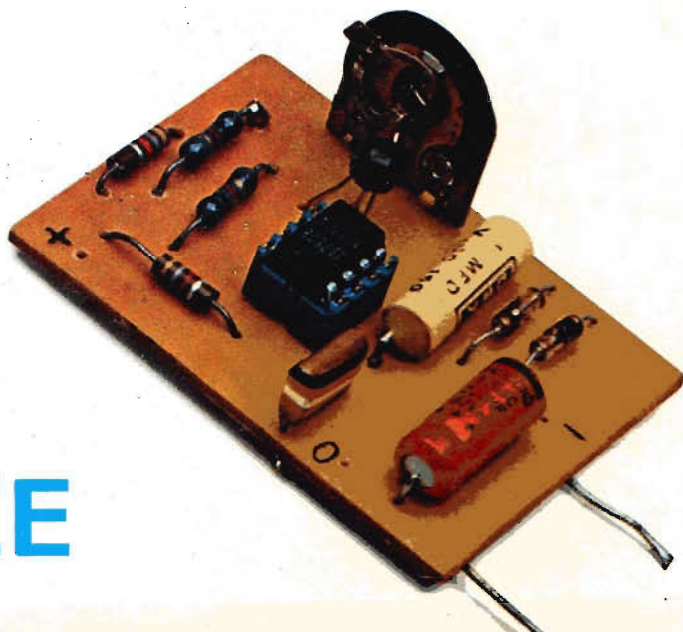
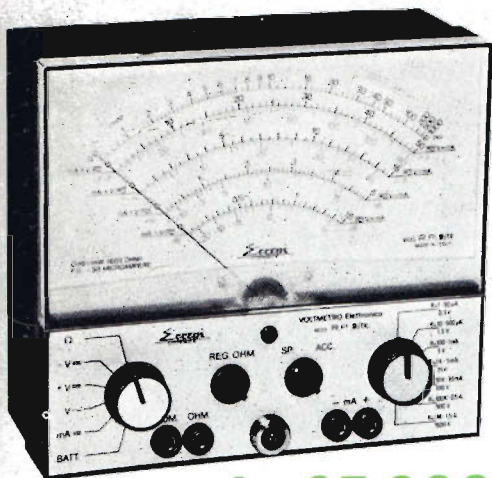
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

Anno VI - N. 1 - GENNAIO 1977 - Sped. in Abb. Post. Gr. III

L. 1.000

CB MICROFONO DI TIPO A CARBONE

ACCENSIONE ELETTRONICA PER AUTO

QUARZI E FREQUENZE

L. 95.000

VOLTMETRO ELETTRONICO MOD. R.P. 9/T.R. A TRANSISTOR

Il Voltmetro elettronico Mod. R.P. 9/T.R. completamente transistorizzato con transistor a effetto di campo è uno strumento di grande importanza poiché nei servizi Radio, TV, FM e BF esso permette di ottenere una grande varietà di misure, tensioni continue e alternate, nonché corrente continua, misure di tensione di uscita, la R.F., la BF, misure di resistenza - il tutto con un alto grado di precisione. L'esattezza delle misure è assicurata dall'alta impedenza di entrata che è di 11 megaohm.
Dimensioni: 180x160x80 mm.

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,5	1,5	5	25	100	500	1500	30K
mA=	50µA	500µA	1	5	50	500	1500	
V∼	0,5	1,5	5	25	100	500	1500	
Ohm	x1 0÷1k	x10 0÷10k	x100 0÷100k	x1k 0÷1M	x10k 0÷10M	x100k 0÷100M	x1M 0÷1000M	
Pico Pico	4	14	40	140	400	1400	4000	
dB	−20 +15							

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO (L. 7.500)

Frequenza	1 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	50 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	10,5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	30 V pp.	Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE (L. 7.800)

Frequenza	250 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	500 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	15 V eff.	Corrente della batteria	50 mA

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

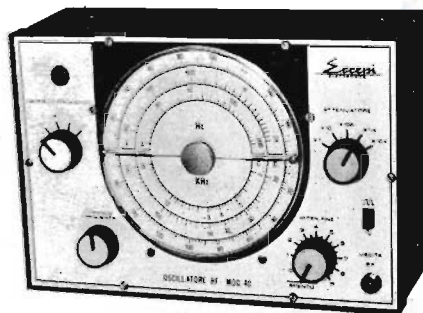
Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

ANALIZZATORE mod. R.P. 20 K
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	10	50	200	1000
mA=	50µA	500µA	5	50	500	
V∿	0,5	5	50	250	1000	
mA∿		2,5	25	250	2500	
Ohm=	x1/0÷10k	x100/0÷1M	x1k/0÷10M			
Ballistic pF	Ohmx100/0÷200µF	Ohmx1k/0÷20µF				
dB	−10 +22					
Output	0,5	5	50	250	1000	

L. 19.000

Strumento che unisce alla massima semplicità d'uso un minimo ingombro. Realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi falsi contatti dovuti all'usura. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 80x125x35 mm

Il generatore BF. 40 è uno strumento di alta qualità per misure nella gamma di frequenza da 20 a 200.000 Hz. Il circuito impiegato è il ponte di Wien, molto stabile. Tutta la gamma di frequenza è coperta in quattro bande riportate su un quadrante ampio di facile lettura. Sono utilizzabili due differenti rappresentazioni grafiche dalla forma d'onda, SINUSOIDALI e QUADRE. Il livello d'uscita costante è garantito dall'uso di un « thermistore » nel circuito di reazione negativa.
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	20÷200Hz	200÷2KHz	2÷20KHz	20÷200KHz

OSCILLATORE A BASSA FREQUENZA mod. BF. 40

L. 89.000

BUON ANNO

All'inizio di ogni anno questa Rivista suole porgere a tutti i suoi affezionati Lettori gli auguri più schietti di un felice e migliore prosieguo nel tempo.
Anche quest'anno, dunque, con tutta cordialità, rinnoviamo ai nostri amici quelle espressioni di affettuosa simpatia che, altre volte, abbiamo avuto modo di formulare e che sempre sono state favorevolmente recepite.
Per i prossimi dodici mesi di vita insieme, nell'appassionante hobby dell'elettronica, non vogliamo, almeno per ora, programmare alcunché di preciso, per non ipotecare inutilmente il futuro con promesse che, i mille problemi che tormentano la società attuale, potrebbero vanificare.
Speriamo invece di inserirci in un diverso periodo di storia umana: più disteso, meno difficile e faticoso a sopportarsi, meno ingeneroso nei riguardi delle nostre fatiche. Perché l'inquietudine sociale si riflette negativamente anche nel nostro piccolo mondo di appassionati di cose tecniche, con i risultati che ben conosciamo e che si identificano, con interferenze non proprio felici, sulla qualità del periodico, sulla tempestività dell'uscita mensile nelle edicole, sulla regolarità dei servizi postali, nel reperimento di questo o quel componente elettronico.
Con l'augurio da noi espresso, dunque, vogliamo anche sperare che il nuovo anno sia tale da permetterci il regolare svolgimento della nostra attività editoriale, con il raggiungimento e la realizzazione di quei fini che, da lungo tempo, tengono legati voi a noi, amici Lettori.

Abbonatevi a:

ELETTRONICA PRATICA

La sottoscrizione di un abbonamento è il modo migliore per dimostrare tutta la propria simpatia per la rivista. Ed è anche una prova di saggia amministrazione, perché cautela il lettore, almeno per un anno, da eventuali, possibili aumenti del prezzo di copertina.

Abbonarsi

significa acquisire la certezza di ricevere mensilmente, al proprio domicilio, una piacevole guida allo svolgimento del vostro hobby preferito, un compendio elementare, alla portata di tutti, di alcune brevi lezioni di elettronica, un autentico ferro del mestiere per ogni laboratorio dilettantistico.

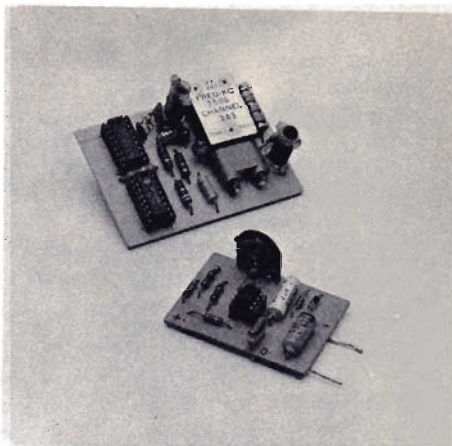
Prima di abbonarvi

vi consigliamo di consultare, nell'interno, la pagina affacciata a quella del conto corrente postale, per scegliere la forma di abbonamento preferita ed il canone più conveniente.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 6 - N. 1 - GENNAIO 1977

LA COPERTINA - Riflette, attraverso le due immagini fotografiche in quadricromia, i due primi argomenti trattati nei primi due articoli del presente fascicolo: quello relativo all'intervento manuale sui cristalli di quarzo, per cambiarne la frequenza, e quello di un convertitore di tensione, privo di trasformatore, in grado di convertire la tensione positiva in tensione negativa stabilizzata.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 1.000

ARRETRATO L. 1.500

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 10000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 13.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

Concetti teorici e suggerimenti pratici sui vari sistemi di spostamento di valore di frequenza di oscillazione dei cristalli di quarzo. Soprattutto di quelli di provenienza surplus.

Tutti gli appassionati dell'alta frequenza, i radianti, i CB, gli sperimentatori, i principianti nel settore delle radiocomunicazioni, si imbattono spesso in problemi di ordine pratico quando necessitano di un quarzo, oppure quando, avendone alcuni a disposizione, non sanno quale scegliere perché il valore di frequenza non coincide mai con quello desiderato.
Chi poi si mette in testa di farsi costruire appositamente un cristallo di quarzo, con un preciso valore di frequenza, rasenta l'impossibile. Perché è difficilissimo trovare una ditta disposta ad accettare l'ordine di un solo pezzo, o anche di poche unità; e perché, trovandola, si debbono aspettare dei mesi prima di entrare in possesso del... preziosissimo componente.
Questi sono i principali motivi per cui anche molti nostri lettori, pur essendo interessati alla realizzazione dei progetti pilotati a quarzo, rinunciano all'impresa pur di evitare tutte le noie derivanti dall'acquisto del componente.
Eppure non ci sarebbe alcun motivo valido per rinunciare all'impresa, se ancora una volta si facesse ricorso a quell'inesauribile fonte di materiali elettronici che è il mercato Surplus e se si provvedesse ad intervenire direttamente, con le proprie mani e con la propria abilità, sul cristallo di quarzo, correggendone la frequenza di oscillazione originale per portarla al valore desiderato. Ebbene, in questo articolo analizzeremo proprio questa soluzione del problema che, siamo certi, sarà attesa ed apprezzata dalla maggior parte degli appassionati dell'alta frequenza.

IL MERCATO SURPLUS

Sul mercato Surplus abbondano, in maggioranza, cristalli di quarzo con frequenze fondamentali comprese fra 3 e 10 MHz. Questi quarzi pro-

I QUARZI... RESTAURATI

vengono di solito da vecchie apparecchiature di provenienza americana in disuso. E questi quarzi possono essere acquistati a prezzi molto bassi. Eppure non si tratta di una occasione fortunata, perché il maggior difetto di tali cristalli di quarzo consiste nel possedere un valore di frequenza che assai difficilmente coincide con quello desiderato, cioè con quello sul quale si vorrebbe far oscillare il componente. Il principiante quindi, quando si affaccia al mercato Surplus, si trova di fronte ad un bivio: abbandonare completamente ogni interesse per la realizzazione di un particolare progetto, oppure continuare a frequentare il mercato con la speranza di veder apparire in esso il quarzo necessario alle proprie esigenze.
Ma noi a questi principianti possiamo dire che è possibile improvvisarsi... restauratori dei quarzi Surplus, perché con un po' di pazienza e, talvolta con qualche sbaglio, è possibile « portare in frequenza » taluni cristalli di quarzo destinati ad oscillare su valori di frequenze anche molto diverse.
Tuttavia, prima di addentrarci negli aspetti pratici dell'operazione, vogliamo spendere qualche parola sulla natura intrinseca del cristallo di quarzo, analizzandone la composizione fisica e meccanica, in modo che il succedersi delle operazioni pratiche necessarie al cambiamento di frequenza sia completamente giustificato.

IL QUARZO PIEZOELETTRICO

Vi sono due importanti fenomeni elettrici che i nostri lettori conoscono e che noi vogliamo qui riportare per differenziarli fra loro e per giustificare quello che più risulta appropriato alla natura stessa del quarzo.
Questi due fenomeni prendono il nome di « triboelettricità » e « piezoelettricità ». Il primo fenomeno si verifica quando un corpo energicamente strofinato acquisisce una carica elettrica, cioè un potenziale elettrico con conseguente formazione di un campo elettrico. Si tratta di un fenomeno ben noto fin dall'antichità e che, ancor oggi, molti scolari ripetono sui banchi di scuola strofinando una penna e facendo attirare da questa dei pezzettini di carta.
Il secondo fenomeno, quello della piezoelettricità, si differenzia dal primo per il fatto che il corpo acquisisce un potenziale elettrico soltanto se sollecitato in un determinato modo. Tutti noi abbiamo degli esempi ben noti di questo fenomeno attraverso le unità piezoelettriche dei giradischi o dei microfoni piezoelettrici. In questi dispositivi, un particolare cristallo, sollecitato meccanicamente secondo una precisa direzione, provoca

In questo articolo potrete trovare il suggerimento più adatto per risolvere il difficile problema della reperibilità dei cristalli di quarzo con valori di frequenza più adatti per i vostri apparati.

Fig. 1 - Anche il quarzo, così come avviene per tutti i componenti elettronici, viene rappresentato, negli schemi teorici, mediante un simbolo elettrico: quello qui riportato.

una tensione, cioè una differenza di potenziale sulle sue facce principali; e questa differenza di potenziale può dar luogo ad una leggera corrente elettrica se sulle facce del cristallo vengono collegati dei conduttori in circuito chiuso.

I cristalli di quarzo funzionano sul principio della piezoelettricità e vengono utilizzati in elettronica per svolgere le funzioni di circuiti accordati ad altissimo fattore di merito ed eccezionale stabilità. Essi potrebbero essere considerati come dei diapason ad alta frequenza perché, in analogia con il diapason meccanico possono risuonare con un segnale di determinato valore di frequenza.

UNA SOSTANZA CRISTALLINA

Il quarzo, inteso come minerale, è rappresentato da una particolare sostanza cristallina caratterizzata dalla proprietà elettrica della piezoelettricità. E, come abbiamo detto, questa proprietà si manifesta soltanto in una certa direzione del cristallo e consiste nella produzione di una carica elettrica quando il quarzo viene sottoposto a trazione o compressione meccanica.

Tale caratteristica è valida anche in senso inverso. E ciò significa che, applicando al cristallo di quarzo una certa differenza di potenziale, questo si contrae o si espande in sincronia con il campo elettrico applicato.

Dopo queste semplici considerazioni di ordine elettrico, è facile comprendere che, applicando al cristallo di quarzo un segnale elettrico, è possibile ottenere una oscillazione sincrona del quarzo che risulta molto più accentuata in prossimità della frequenza di risonanza. Il quarzo si comporta quindi come un circuito accordato, molto selettivo, che provoca l'oscillazione nei circuiti dotati di reazione positiva. Il valore di frequenza di questa oscillazione è pari a quello della frequenza caratteristica del quarzo.

LASTRINE DI CRISTALLO

Nella pratica costruttiva dei quarzi destinati alle applicazioni elettroniche, il cristallo viene tagliato in forma di dischetti, quadratini, o rettangolini, facendo in modo che il verso di contrazione-espansione risulti perpendicolare alle facce principali della piastrina, alle quali vengono collegati gli elettrodi conduttori della carica elettrica. In figura 2 abbiamo riportato il disegno che interpreta la struttura interna di un normale cristallo di quarzo per apparati trasmettitori.

La frequenza di risonanza del cristallo di quarzo dipende dalle sue dimensioni geometriche e dalle proprietà fisiche della piastrina.

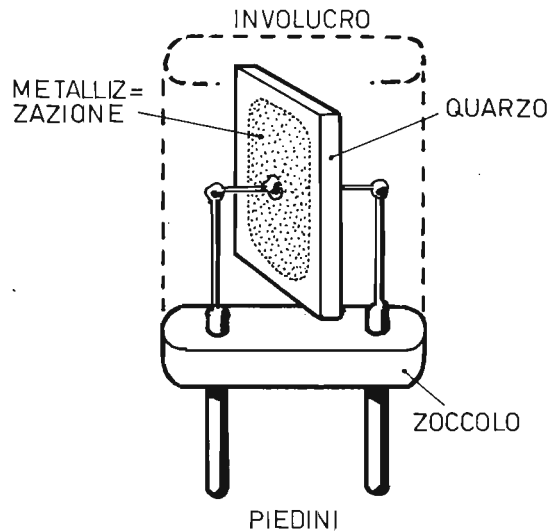



Fig. 2 - Questo disegno permette di « vedere » come è fatto all'interno un cristallo di quarzo. La piastrina di quarzo può essere di forma rotonda, quadrata o rettangolare; sulle sue facce contrapposte sono depositate le metallizzazioni, che costituiscono gli elettrodi del componente. Quando queste metallizzazioni sono depositate secondo processi elettrolitici, il cristallo di quarzo non può essere... restaurato. Ma il cambiamento di frequenza può essere raggiunto nei quarzi di tipo FT243 di provenienza Surplus, nei quali gli elettrodi sono costituiti da due vere e proprie lastrine metalliche, il cui spessore può essere ridotto fino al raggiungimento del valore di frequenza di oscillazione auspicato.

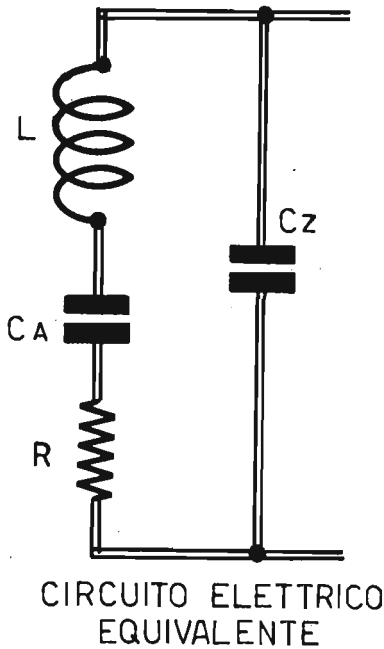



Fig. 3 - Il cristallo di quarzo può essere concepito elettricamente come un circuito induttivo-capacitivo-resistivo. Teoricamente le grandezze L-Ca-R rappresentano gli equivalenti elettrici delle costanti meccaniche del quarzo. La grandezza Cz rappresenta invece la somma delle capacità parassite e di quelle delle metallizzazioni. La grandezza L è legata alla massa tipica del dispositivo; la grandezza Ca è collegata con la costante di elasticità, mentre R è legata al fattore di merito del quarzo.

UN'INTERPRETAZIONE FANTASIOSA

Al cristallo di quarzo, facendo seguito al comportamento ora analizzato, si potrebbe attribuire un'interpretazione un po' fantasiosa. Infatti esso potrebbe essere paragonato, in certo qual modo, al circuito di figura 3 nel quale il quarzo viene scisso in quattro elementi distinti. Per esempio il condensatore Ca potrebbe essere paragonato alle facoltà capacitive delle armature formate dalla metallizzazione delle facce principali del quarzo, mentre R potrebbe essere interpretata come la resistenza collegata in serie al condensatore e rappresentativa della dispersione di energia attraverso il dielettrico.

Con L si può definire invece l'induttanza che, unitamente al condensatore Ca, stabilisce la frequenza caratteristica del componente. La grandezza capacitiva Cz potrebbe essere interpretata come la somma di tutte le capacità parassite introdotte nel sistema dai conduttori e dai piedini dello zoccolo.

Se dovessimo esprimerci invece più rigorosamente, dovremmo dire che L-Ca-R rappresentano gli equivalenti elettrici delle costanti meccaniche del quarzo, che non hanno alcun legame con

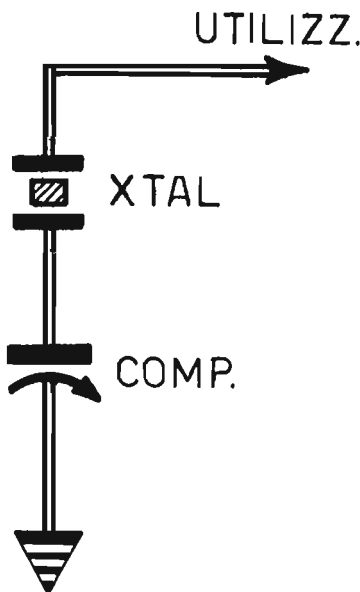



Fig. 4 - Normalmente, quando si monta un cristallo di quarzo in un circuito di alta frequenza, si provvede a collegare, in serie ad esso, un compensatore per la regolazione fine della frequenza di oscillazione del componente.

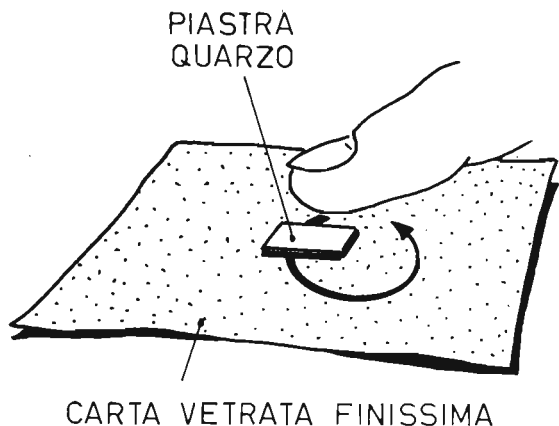



Fig. 5 - Lo spessore dell'elettrodo metallico del cristallo di quarzo, presente su entrambe le facce della piastra cristallina, può essere ridotto per mezzo di strofinio su carta vetrata finissima; la successiva riduzione si ottiene strofinando con movimento rotatorio la piastrina su una superficie di vetro, tramite pasta abrasiva. La riduzione dello spessore degli elettrodi provoca un aumento della frequenza di oscillazione del quarzo. Il processo inverso non è invece possibile, perché in tal caso, cioè per diminuire la frequenza di oscillazione, occorrerebbe aumentare lo spessore della piastrina.

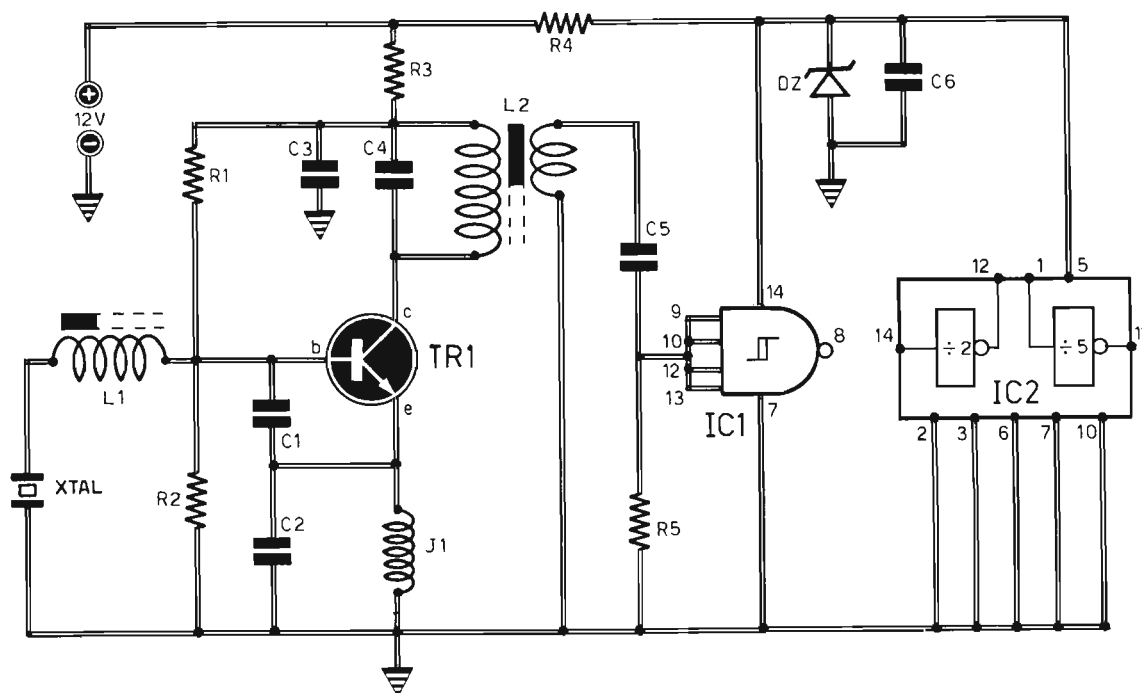



Fig. 6 - Durante l'esecuzione del lavoro di riduzione degli elettrodi del quarzo, mediante strofinio su carta vetrata finissima per mezzo di movimenti rotatori, occorre controllare più volte l'esatto valore di oscillazione del quarzo. Tenendo conto che non tutti i frequenzimetri possono ritenersi adatti allo scopo, consigliamo il lettore di realizzare questo circuito di prova, che è rappresentativo di un classico oscillatore a quarzo, nel quale l'induttanza L1 consente una regolazione fine della frequenza. Il collegamento tra IC1 ed IC2, necessario per ridurre la frequenza di oscillazione è interpretato in figura 9.

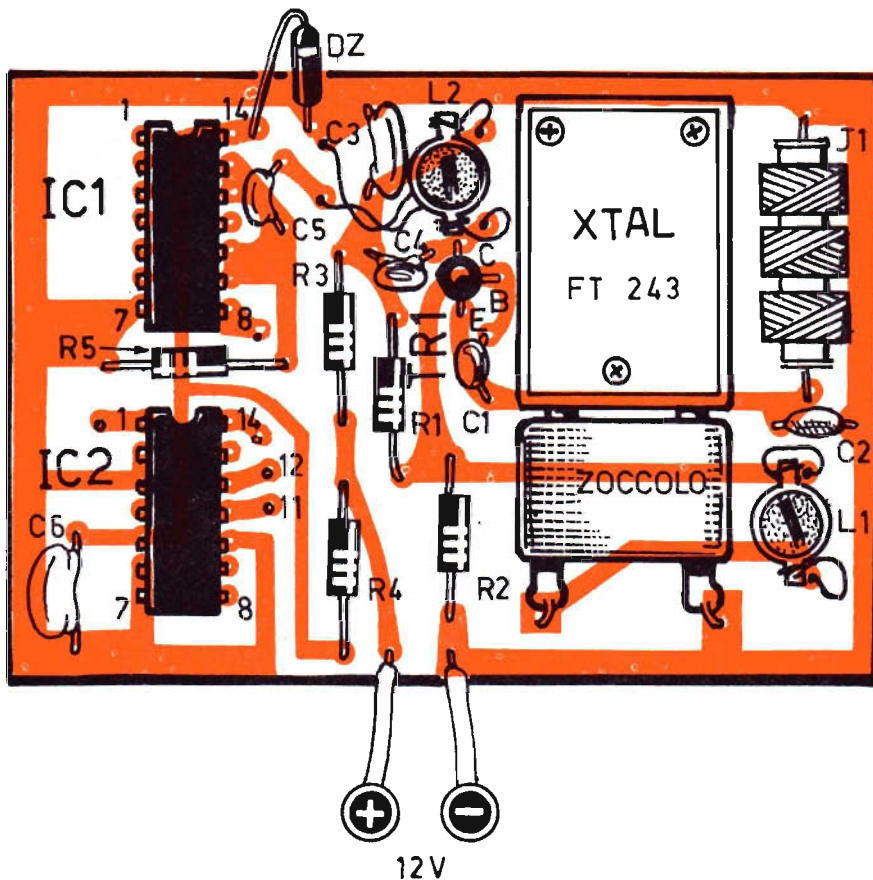



Fig. 7 - Piano costruttivo del circuito di prova dei cristalli di quarzo... restaurati.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 160 pF
C2 = 330 pF
C3 = 100.000 pF
C4 = 120 pF (330 pF)
C5 = 10.000 pF
C6 = 100.000 pF
C7 = 10.000 pF (vedi schemi figura 9)

Resistenze

R1 = 100.000 ohm
R2 = 33.000 ohm
R3 = 100 ohm
R4 = 86 ohm
R5 = 2.200 ohm

Varie

TR1 = BC207 (o simili)
IC1 = 7413N
IC2 = 7490N
DZ = diodo zener (5,1 V - 1 W)
Alimentaz. = 12 Vcc
L1-L2 = vedi testo

le interpretazioni fantasiose precedentemente esposte. La grandezza Cz rappresenta invece la somma delle capacità parassite e di quelle delle metallizzazioni. La grandezza L è legata alla massa tipica del dispositivo. La grandezza Ca è legata alla costante di elasticità, mentre R è legata al fattore di merito del quarzo.

IL... RESTAURO DEL QUARZO

Abbiamo detto che il quarzo viene normalmente utilizzato quale oscillatore in circuiti di elevata stabilità. Ma la stabilità dei parametri del quarzo non consente di ottenere facilmente, con mezzi elettronici, variazioni di frequenza notevoli rispetto a quella di risonanza piezoelettrica.

I normali artifici elettronici, come ad esempio quelli di inserire in serie al quarzo un compensatore o una induttanza variabile, possono provocare uno spostamento massimo di pochi KHz rispetto al valore della frequenza caratteristica e ciò a tutto svantaggio della stabilità e della criticità dell'oscillazione.

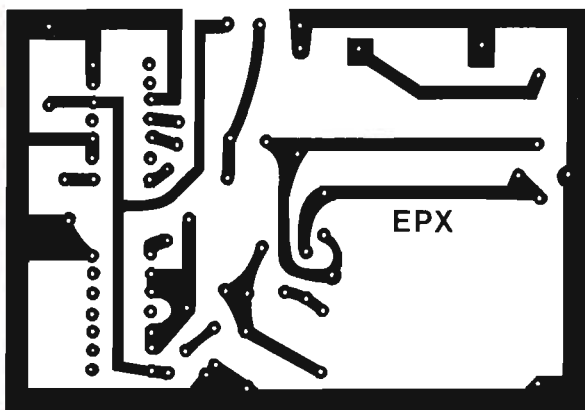



Fig. 8 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato necessario per costruire il progetto dell'oscillatore per il controllo dei quarzi restaurati.

In figura 4 è riportato il semplice schema di un collegamento di quarzo con compensatore collegato in serie. Normalmente ogni quarzo viene montato nei circuiti in questo sistema, in modo da poter regolare con precisione il valore della frequenza di oscillazione.
Per ottenere delle notevoli variazioni della frequenza di oscillazione dei quarzi è invece necessario intervenire meccanicamente sul quarzo stesso, variandone leggermente le dimensioni in modo che la piastrina acquisti una diversa frequenza di risonanza. E' ovvio che, essendo possibile la sola asportazione del materiale, si riesce soltanto ad innalzare la frequenza di risonanza e non viceversa.
L'operazione dev'essere eseguita estraendo il quarzo dal contenitore e ciò risulterà abbastanza agevole con i quarzi di provenienza Surplus di tipo FT243, che sono equipaggiati di vite di fissaggio.
Una volta estratto il quarzo dal contenitore, si provvederà a dissaldare delicatamente gli elettrodi, in modo da non danneggiare il cristallo. Soltanto da questo momento in poi sarà possibile maneggiare facilmente il quarzo.
L'operazione di riduzione meccanica verrà effettuata servendosi in un primo tempo di carta vetrata finissima e, successivamente, di pasta abrasiva deposta su una lastra di vetro, strofinando la piastrina di quarzo con movimenti rotatori, così come illustrato in figura 5.
E' ovvio che la durata di queste ultime operazioni dipenderà dall'entità di variazione che si intende raggiungere.
Intendiamoci bene! L'operazione di strofinio sulla carta vetrata finissima, prima, e con la pasta abrasiva su una superficie di vetro, poi, è consentita soltanto con i quarzi, di provenienza Surplus, di tipo FT243, perché in questi quarzi i due elettrodi sono rappresentati da due lastrine metalliche applicate sulle facce della piastrina di cristallo. Negli altri quarzi, invece, gli elettrodi sono rappresentati da un deposito metallico elettrolitico, che non può essere strofinato e che non permette quindi il processo di... restaurazione del quarzo ora descritto.
In ogni caso conviene sempre controllare più volte la frequenza raggiunta dal quarzo, in modo da non sorpassare il valore desiderato. Per fare ciò si dovrà pulire con alcool la piastrina di cristallo, risaldare gli elettrodi e montare il quarzo su un circuito oscillatore, misurandone la frequenza possibilmente con un frequenzimetro digitale.
Ma per eseguire speditamente tale operazione, tenendo conto che non tutti i frequenzimetri sono in grado di misurare la frequenza di un oscillatore, soprattutto quelli autocostruiti, consigliamo ai nostri lettori la realizzazione di un utile circuito di prova il cui schema elettrico è riportato in figura 6.

CIRCUITO ELETTRICO

Il circuito di prova è quello di un classico oscillatore a quarzo, nel quale l'induttanza L1 consente una regolazione fine della frequenza.
Il circuito accordato, composto dall'induttanza L2 e dal condensatore C4, deve essere regolato in base alla frequenza di oscillazione del quarzo. In particolare, il condensatore C4 dovrà avere

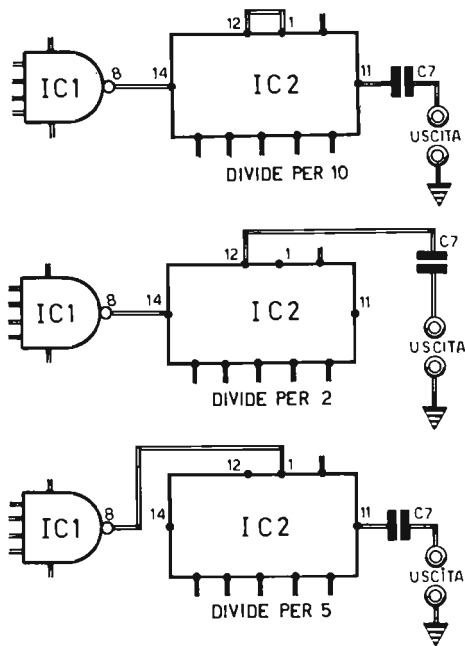



Fig. 9 - Il problema di riduzione della frequenza di oscillazione di un cristallo di quarzo è assai più difficile di quello dell'aumento. Una piccola riduzione può essere ottenuta caricando il cristallo con una induttanza ed aumentandone progressivamente il valore, ma ciò porterebbe il cristallo ad una condizione di instabilità. Meglio dunque ricorrere ad una decade di divisione che, a seconda delle esigenze, potrà essere impiegata come divisore per 2 o per 5 o per 10. Queste tre condizioni si ottengono variando le modalità di collegamento delle entrate e delle uscite dell'integrato IC2 di tipo 7490N. Il condensatore C7, citato nell'elenco componenti in corrispondenza del progetto di figura 6, ha il valore di 10.000 pF.

una capacità di 330 pF, per i quarzi di frequenza compresa fra i 3 e i 6 MHz, mentre dovrà avere un valore capacitivo di 120 pF per i cristalli con frequenza compresa fra i 6 e i 12 MHz. L'induttanza L2, provvista di nucleo di ferrite regolabile, consente una taratura precisa in grado di permettere l'oscillazione del quarzo.

L'avvolgimento secondario della bobina L2 invia il segnale generato dall'oscillatore ad un circuito integrato digitale (trigger di Schmitt), che provvede alla squadratura dell'onda sinusoidale, rendendola facilmente compatibile con qualsiasi tipo di frequenzimetro digitale.

Volendolo, sarà possibile aggiungere a tale circuito squadratore una decade di divisione (circuito integrato IC2), che potrà essere impiegato, a seconda delle esigenze, come divisore per 2 o per 5 o per 10, a seconda delle modalità di collegamento, così come chiaramente interpretato negli schemi elettrici di figura 9. Ciò permetterà, ad esempio, il collegamento con frequenzimetri più « lenti », in grado di valutare soltanto frequenze di 1 MHz al massimo, anziché 10 MHz come risulterebbe necessario.

COSTRUZIONE DELLE BOBINE

La bobina L1 deve essere realizzata su un supporto di materiale isolante, cilindrico, del diametro di 8 mm. Essa deve essere equipaggiata con nucleo di ferrite regolabile.

La sezione del filo non costituisce un elemento critico. Per esempio vanno bene tutti i fili di rame smaltati di diametro compreso tra 0,1 e 0,5 mm. Per quanto riguarda il numero di spire possiamo dire che, quanto più numerose esse sono, tanto più bassa diventa la frequenza. Per esempio, con 40 spire, un cristallo di quarzo da 7.500 KHz di frequenza oscilla a 7.494 KHz.

Per quanto riguarda la bobina L2, anche questa deve essere realizzata su un supporto cilindrico di materiale isolante, del diametro di 8 mm., munito di nucleo di ferrite regolabile. Questa seconda bobina, a differenza della bobina L1, è formata da due avvolgimenti: quello di collettore è composto da 25 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm.; l'avvolgimento secondario è invece composto da sole 8 spire dello stesso tipo di filo, avvolte subito dopo l'avvolgimento primario, alla distanza di 0,5 mm. circa da questo.

COSTRUZIONE DELL'OSCILLATORE

Il circuito di prova dei cristalli di quarzo, il cui schema elettrico è riportato in figura 6, verrà realizzato su circuito stampato, ricavandone il disegno della figura 8.

Il piano costruttivo dell'oscillatore è riportato in figura 7; l'uso del circuito stampato è d'obbligo, sia per la presenza di due circuiti integrati, sia per il fatto che si tratta di comporre un circuito di alta frequenza.

Si tenga presente che, sorgendo problemi di oscillazione in fase di collaudo del dispositivo, potrà essere necessario correggere leggermente il valore ohmmico della resistenza R5, in modo da ottenere l'oscillazione con qualsiasi tipo di quarzo.

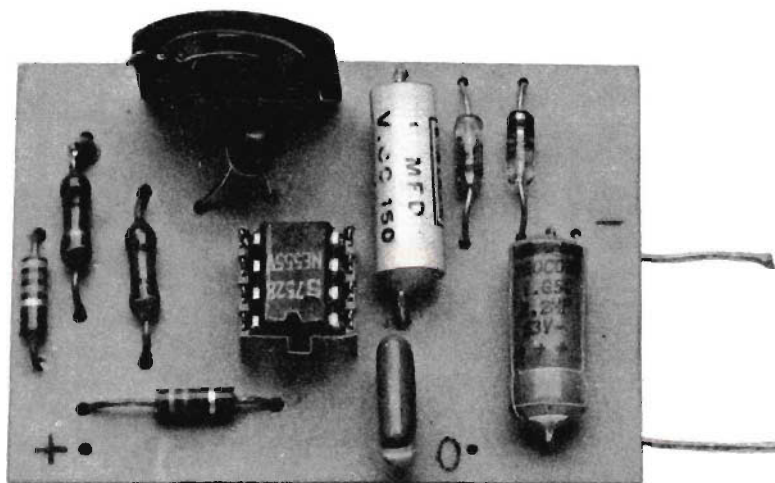
DALLA TENSIONE POSITIVA ALLA TENSIONE NEGATIVA

CONVERTITORE DI TENSIONE

L'impiego di tensioni di alimentazione di valore diverso e, assai spesso, di segno diverso, cioè negative rispetto a massa, sono richieste da molti circuiti integrati operazionali o da circuiti digitali MOS-LSI.
Il problema può essere risolto in laboratorio realizzando una sezione alimentatrice con trasformatore dotato di avvolgimenti secondari multipli e di multiple regolazioni, in modo da ottenere tutte le tensioni necessarie, positive o negative, di cui si abbisogna.
Ma il ricorso all'alimentatore con trasformatore non può sempre risolvere felicemente il problema. Perché il trasformatore può sollevare problemi di reperibilità o di prezzo eccessivo nel caso in cui questo debba essere appositamente progettato e costruito.
E' vero che anche questo ostacolo potrebbe essere aggirato ricorrendo all'uso di più trasformatori separati; tuttavia anche questa soluzione presenta i suoi svantaggi: prima di tutto quello dell'ingombro eccessivo e, in secondo luogo, quello della assoluta mancanza di indipendenza dall'energia di rete-luce.

SOLUZIONI VARIE

A seconda delle esigenze specifiche, il problema dell'alimentazione con diversi valori di tensione e con la disponibilità di tensioni negative rispetto a massa, può essere risolto in vari modi. Esaminiamoli.
In primo luogo si possono utilizzare più batte-

Su richiesta di molti lettori presentiamo un dispositivo in grado di trasformare elettronicamente, con sistema completamente statico, cioè privo di trasformatore, una tensione positiva, proveniente da una qualsiasi sorgente di energia, in una tensione negativa.

caratteristiche elettriche

Tensione negativa max. senza carico:	16 V
Tensione negativa con carico 10.000 ohm:	11 V
Tensione negativa con carico 1.000 ohm:	10 V
Tensione negativa con carico 500 ohm:	9 V

(Questi dati sono stati da noi rilevati alimentando il circuito con la tensione di 13 V).

Corrente max.:	10 mA
Freq. di lavoro:	60.000 Hz circa

rie. Questo tipo di risoluzione del problema implica ovviamente una spesa di esercizio maggiore e uno spazio maggiore occupato. Essa risulta inoltre aggravata quando, in sostituzione delle normali pile, si ricorre agli accumulatori ricaricabili al nichel-cadmio, di costo mediamente assai elevato.
Una seconda soluzione del problema potrebbe essere quella del ricorso ad un dispositivo convertitore a trasformatore. In questo caso si trasforma la tensione continua, prodotta da una sola batteria, in un segnale variabile che, a sua volta, può essere trasformato da un trasformatore che, normalmente, è di tipo in ferrite.
Con questa soluzione del problema si raggiunge il vantaggio di poter facilmente produrre tutte le tensioni necessarie, anche se essa implica la costruzione di un trasformatore particolare, di

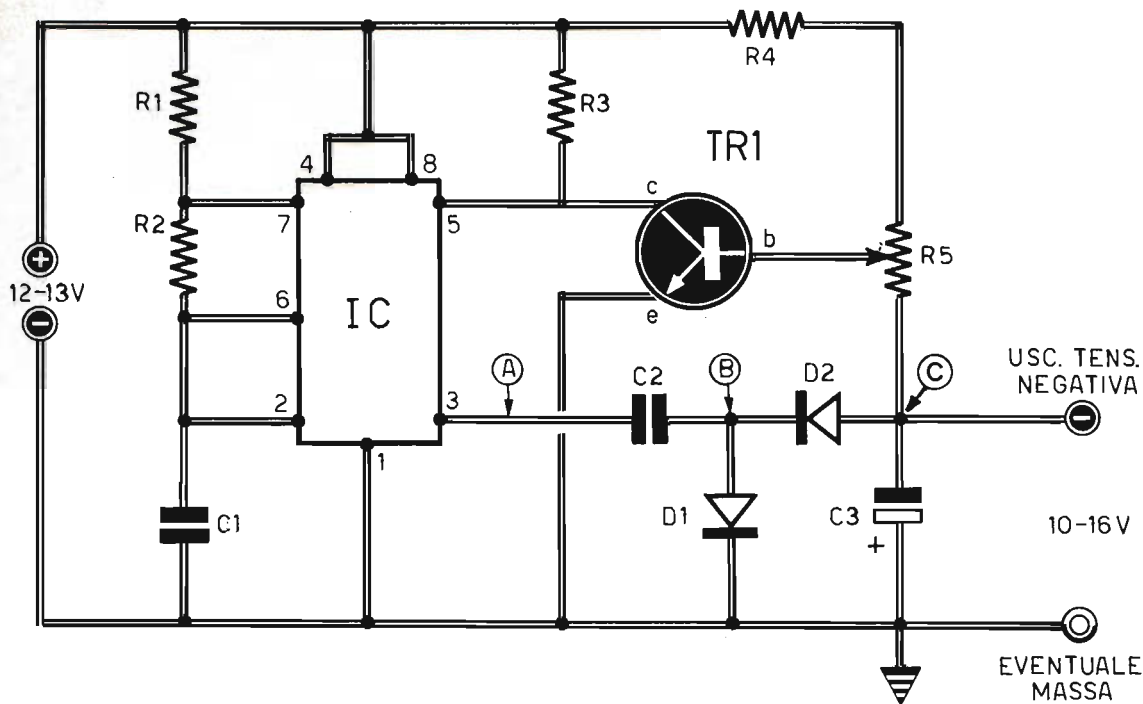



Fig. 1 - Progetto del dispositivo in grado di trasformare la tensione continua di 13 V in una tensione negativa di 16 V (senza collegamento di carichi). Il circuito integrato IC è di tipo 555, mentre il transistor TR1 è di tipo BC207. I tre punti del circuito contrassegnati con le lettere A-B-C sono quelli in cui i segnali assumono le forme d'onda riportate in figura 4. Il trimmer potenziometrico R5 permette di controllare il punto di inizio di conduzione del transistor, cioè il valore della tensione negativa generata.

concezione assai spesso critica.
Una terza soluzione del problema può essere rappresentata dall'uso di un circuito elettronico, di tipo completamente statico e, quindi, privo di trasformatore di alimentazione. Questo circuito deve essere in grado di trasformare una tensione positiva in un segnale variabile e, successivamente, tramite un accoppiamento capacitivo, in una tensione continua negativa. Questa terza ed ultima soluzione è stata da noi prescelta nel progettare il dispositivo di conversione di tensione positiva in negativa tramite circuito integrato. La preferenza accordata a questo sistema di conversione scaturisce dalla semplicità di realizzazione pratica dell'apparato, il quale non richiede alcun particolare trasformatore e neppure difficili procedimenti di messa a punto o taratura.

IL PROGETTO

Il circuito di conversione di tensione da positiva a negativa è riportato in figura 1.
Esso non solo è in grado di trasformare una tensione positiva in una negativa, ma anche di regolarne il valore comportandosi esso stesso da stabilizzatore di tensione.
L'unica limitazione imposta dal progetto di figura 1 va ricercata nella massima corrente erogabile, che si aggira intorno ai 10 mA. Ma vogliamo pensare che, nella maggior parte dei casi pratici, l'assorbimento massimo di 10 mA debba ritenersi sufficiente per alimentare uno o due integrati operazionali, oppure a fornire la necessaria tensione di polarizzazione a transistor o integrati di tipo MOS.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 10.000 pF
C2 = 1 μF
C3 = 10 μF - 25 VI (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 4.700 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 1.200 ohm
R4 = 47.000 ohm
R5 = 470.000 ohm (trimmer)

Varie
IC = integrato tipo 555
TR1 = BC207
D1-D2 = 2 x 1N914

L'INTEGRATO 555

Osservando lo schema elettrico di figura 1, è facile dedurre che l'elemento principale del progetto è rappresentato dal circuito integrato IC. Esso è il ben noto integrato di tipo 555, chiamato normalmente a svolgere le funzioni di temporizzatore o di oscillatore ad onda quadra.
Data la versatilità di questo integrato, ci è stato possibile utilizzarlo non solo per generare delle onde quadre, ma anche per controllarne automaticamente la frequenza tramite un sistema di controreazione che consente di stabilizzare la tensione negativa prodotta.
A coloro che ancora non conoscessero questo famoso tipo di circuito integrato, rammentiamo che esso può essere reperito in commercio con sigle diverse, a seconda della Casa costruttrice. Per esempio: NE 555 - MC 1455 - SN 72 555.

FUNZIONI DELL'INTEGRATO

Per meglio comprendere il comportamento del dispositivo convertitore di tensione, converrà ricordare le funzioni specifiche dell'integrato 555 utilizzato.
L'integrato IC è costituito internamente da due comparatori di tensione che pilotano lo scatto di un circuito bistabile. Collegando ai due comparatori il circuito di carica di un condensatore, il circuito si trasforma in un oscillatore, la cui frequenza dipende dal valore dei componenti del circuito di temporizzazione, rappresentato dalle resistenze R1-R2 e dal condensatore C1.
L'uscita dell'oscillatore è rappresentata dal terminale 3 dell'integrato IC e l'onda quadra ge-

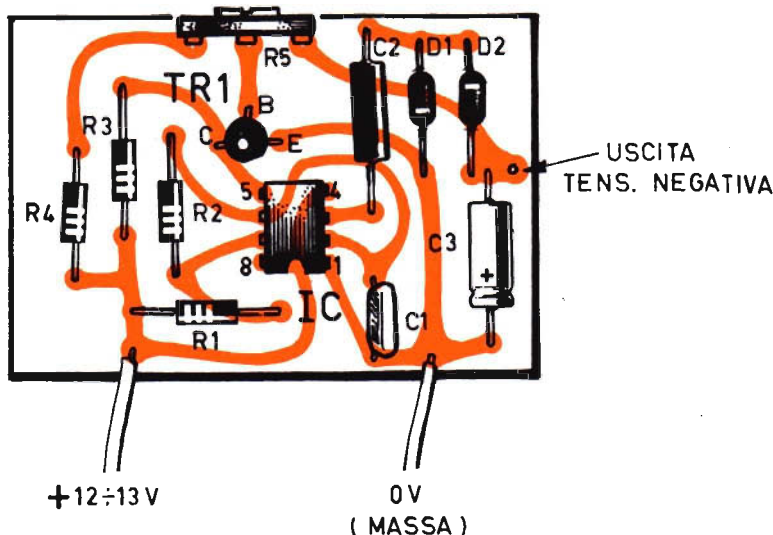



Fig. 2 - Questo disegno relativo al piano costruttivo del dispositivo di conversione di tensione positiva in tensione negativa assume soltanto un valore indicativo perchè, a seconda delle esigenze pratiche, la forma e le dimensioni potranno acquisire aspetti diversi.

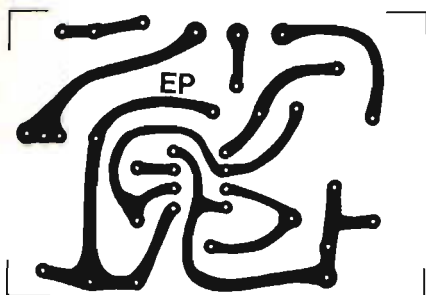



Fig. 3 - Abbiamo riportato in questa figura il disegno del circuito stampato necessario per realizzare la costruzione del convertitore di tensione. Le dimensioni sono in scala 1/1, ma il lettore potrà intervenire su di esse nel caso di sostituzione dei componenti elettronici da noi prescritti con altri di valore diverso.

nerata assume l'andamento caratteristico riportato in figura 4 A.
Il segnale, presente sul terminale 3 dell'integrato IC, viene trasferito, tramite il condensatore C2 in un circuito di rettificazione negativa, subendo quindi uno slittamento della componente continua. Il segnale presente sul punto B del progetto di figura 1 assumerà pertanto la stessa forma del segnale presente nel punto A, ma spostato di 12 V rispetto a quest'ultimo in senso negativo.
Inserendo a valle del circuito di rettificazione il condensatore di livellamento C3, che è un condensatore di tipo elettrolitico, è possibile ottenere sul punto C del circuito di figura 1 una tensione pressocché continua.

LA RETE DI CONTROREAZIONE

All'apparenza potrebbero sembrare bassi i valori di 1 µF o 10 µF attribuiti ai condensatori C2 e C3; ma in realtà questi valori non sono bassi, perché occorre tener presente che la frequenza di oscillazione dell'integrato IC si aggira attorno ai 60.000 Hz; si può concludere quindi che la reattanza capacitiva dei condensatori risulta più di mille volte inferiore a quella che si otterrebbe a 50 Hz.
Comunque, nonostante il valore elevato della frequenza, quando si collega un certo carico sui terminali del condensatore C3, si dovrebbe verificare una diminuzione della tensione negativa disponibile. Ecco perché, allo scopo di ridurre gli effetti del collegamento con un carico esterno e per consentire una regolazione della tensione d'uscita negativa, si è inserita nel circuito una rete di controreazione che tende a stabilizzare tale tensione.
La rete di controreazione incorpora, in qualità di elemento attivo, il transistor TR1 di tipo NPN. Questo transistor è in grado di amplificare le variazioni di tensione, comportandosi come un amplificatore d'errore. Infatti esso agisce sul terminale 5 dell'integrato IC, che corrisponde alla tensione di soglia dei due comparatori interni del dispositivo. Conseguentemente si ottiene una variazione della forma d'onda del segnale d'uscita che risulta più o meno simmetrica (figura 4 C). La variazione d'onda fa variare a sua volta il valore medio della tensione continua.
Mediante regolazione del trimmer potenziometrico R5 è possibile controllare il punto di inizio di conduzione del transistor TR1 e, quindi, il valore della tensione generata.
Con l'inserimento di questo sistema di controreazione è possibile regolare l'uscita della tensione negativa fra i valori di —10 V e — 16 V circa, ottenendo contemporaneamente una stabilizzazione del 5% con un assorbimento di corrente di 10 mA o, addirittura, dello 0,05% con un assorbimento di 0,2 mA.
L'alimentazione del dispositivo si ottiene con la tensione continua di 13 V ± 30%. Ciò significa che il circuito potrà essere convenientemente alimentato con batterie a 12 V.

COSTRUZIONE DEL CONVERTITORE

Il progetto del convertitore è stato appositamente concepito per rappresentare una parte integrante del sistema di alimentazione di uno strumento portatile. Ciò significa che la realizzazione pratica del dispositivo verrà fatta tenendo conto delle esigenze specifiche, cioè variando dimensioni e forma costruttive, sostituendo qualche componente con altro di valore diverso e inserendo uno stadio triplicatore in sostituzione di quello raddrizzatore-duplicatore. Nulla vieta comunque

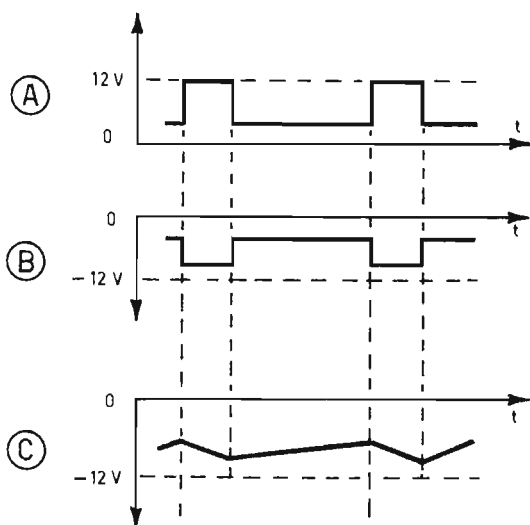
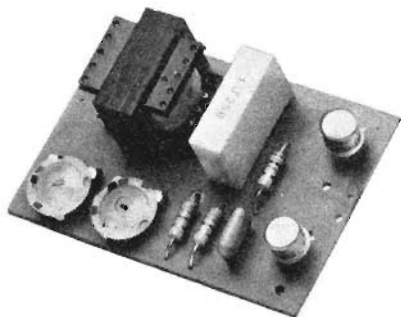



Fig. 4 - Questi tre diagrammi riflettono esattamente l'andamento dei segnali presenti nei tre punti contrassegnati con le lettere A-B-C del progetto di figura 1.

di realizzare il dispositivo come unità a sé stante, facendo riferimento al piano costruttivo da noi riportato in figura 2.
E' ovvio che per questo tipo di realizzazione pratica il circuito stampato rappresenta un elemento d'obbligo. Il lettore potrà comporlo secondo il disegno di figura 3.

Per quanto riguarda i componenti elettronici possiamo dire che non sussistono particolari problemi teorici o di ordine commerciale.
L'integrato IC dovrà essere montato nel circuito stampato nella sua posizione esatta, cioè tenendo conto della tacca di riferimento che trovasi dalla parte dei terminali 1-8 del componente; ciò è ben visibile nel disegno del piano costruttivo riportato in figura 2.

Uguale attenzione dovrà essere posta al transistor TR1, tenendo conto che in questo componente il terminale di emittore si trova in prossimità di una lieve sinussatura sull'involucro esterno del componente; il terminale di base trovasi in posizione centrale fra quello di emittore e quello di collettore; anche questo particolare risulta ben evidenziato nello schema pratico di figura 2.
Abbiamo già detto che l'integrato di tipo 555 può essere reperito in commercio con sigle diverse, relativamente alla Casa costruttrice (NE 555 - MC 1455 - SN 72 555).

Per quanto riguarda il transistor TR1 possiamo dire che qualsiasi componente, purché di tipo al silicio ed NPN, può andar bene per questo progetto. E' importante anche che il transistor TR1 venga scelto fra quelli caratterizzati da un buon guadagno come, ad esempio, BC 107 - BC 207 - 2N2222 - 2N3704.
Ancora dobbiamo richiamare l'attenzione del lettore durante il montaggio dei diodi D1-D2 e del condensatore elettrolitico C3: questi componenti infatti sono di tipo polarizzato e debbono essere inseriti nel circuito in rispetto delle loro polarità.

LE PAGINE DEL CB

Il comune telefono, quello installato nelle nostre case, sia esso di tipo a soprammobile o a muro, è composto di due parti principali: quella fissa, sulla quale trovasi il disco combinatore numerato, e quella mobile, collegata alla parte fissa tramite cavo flessibile, attraverso la quale si ascoltano o si inviano le informazioni.
La parte mobile del telefono viene definita, correttamente, con il termine di « microtelefono ». Questa è la parola esatta, anche se molto spesso il microtelefono viene menzionato con una terminologia assai varia ed impropria: cornetto telefonico, ricevitore telefonico, microfono, ecc.

Fissato questo punto, dunque, di carattere linguistico, ci presentiamo questo mese ai nostri lettori con un argomento molto semplice ma assai moderno: la costruzione di un microtelefono e la sua applicazione all'apparato ricetrasmettitore CB.
L'uso del microtelefono da parte dei CB, in questi ultimi tempi, non può essere considerata una semplice bizzarria oppure una moda. Perché la possibilità di effettuare delle vere e proprie comunicazioni radiotelefoniche consente di mantenere la segretezza del discorso, così come avviene per il comune telefono che non concede nulla della comunicazione a coloro che si trovano ad una certa distanza dall'apparecchio. In secondo luogo, il microtelefono nella stazione CB può essere considerato come un dispositivo razionale, il quale integra in un unico contenitore i due trasduttori acustici necessari per il compimento della ricetrasmissione: microfono e altoparlante.

VALIDITA' DI UNA FORMULA

Il comune telefono è ancor oggi, nell'era dell'elettronica più avanzata, il principale sistema di comunicazione fra gli individui. Perché nulla è mutato nella struttura di base dell'apparecchio telefonico dei tempi di Meucci e di Bell, anche se i notevoli progressi tecnici e tecnologici hanno introdotto dei veri e propri calcolatori nelle centrali telefoniche.

La mancanza di innovazioni tecniche, almeno appariscenti, nel sistema di comunicazione telefonica, non è da attribuirsi ad una certa noncuranza o ad una scarsa volontà di trasformazione degli impianti, perché in realtà l'apparecchio telefonico propostoci, fin dal lontano 1857 è ancor oggi assolutamente valido, soprattutto se si tiene conto dei vantaggi da esso ottenuti e dal suo basso costo.

In questo articolo quindi anche noi riprendiamo quella formula cominciando con l'interpretazione del concetto di microfono a carbone, che

MICROFONO DI TIPO A CARBONE

costituisce uno dei trasduttori acustici più antichi e più noti nel mondo delle telecomunicazioni.

IL MICROFONO A CARBONE

Il microfono, in generale, è un dispositivo che serve a trasformare le onde sonore in correnti elettriche. Viene utilizzato quindi per la trasmissione telefonica della voce, per le trasmissioni radiofoniche, per le registrazioni sonore, per l'incisione di dischi fonografici, ecc.
Il primo tipo di microfono è stato inventato da Antonio Meucci al momento dell'invenzione del telefono. Allora si trattava di una lamina metallica sistemata di fronte ad un elettromagnete, nel cui avvolgimento si manifestava la corrente modulata, che veniva inviata all'altro telefono e, da quest'ultimo, riprodotta. Esso prese il nome di « microfono ad induzione ».
Il vero primo microfono fu inventato da Edison. E, sia pure perfezionato, questo microfono esiste ancor oggi ed è conosciuto sotto la denominazione di « microfono a carbone ».
Il funzionamento di questo tipo di microfono si basa sulla proprietà delle polveri di carbone di variare la resistenza ohmmica al variare della pressione su di esse esercitata da una lamina vibrante (membrana metallica).
La struttura del microfono a carbone è riportata in figura 1. I grani di carbone sono contenuti in una vaschetta racchiusa anteriormente dalla membrana metallica, alla quale è collegato uno dei due elettrodi del microfono. L'altro elettrodo viene realizzato tramite una placchetta posta sul fondo della vaschetta.
Facendo passare attraverso il microfono una certa corrente, è possibile ottenere, conseguentemente alle variazioni di resistenza dei grani di carbone, delle variazioni di tensione che rappresentano appunto il segnale elettrico equivalente al segnale acustico.
Ciò significa anche che il microfono a carbone, per funzionare, deve essere alimentato con una certa quantità di energia elettrica. In pratica dunque occorre fare in modo che una debole corrente elettrica scorra fra la membrana metallica, sistemata anteriormente alla vaschetta, i grani di carbone e la placchetta sistemata nel fondo della vaschetta. Quando si parla davanti al microfono, si provocano delle deformazioni della membrana metallica che, a sua volta, com-

A tutti quei CB che iniziano a muovere i primi passi nel settore delle radiotrasmissioni non ci stancheremo mai di consigliare l'uso del microfono di tipo a carbone, sia per il basso costo del componente, sia per le ottime prestazioni che ne derivano.

Fig. 1 - La parte mobile del telefono, quella in cui risultano inseriti l'auricolare e il microfono, prende il nome di microtelefono. L'impugnatura è ovviamente la parte che collega i due elementi fondamentali per l'ascolto e la trasmissione della parola.

prime più o meno l'insieme di grani di carbone, facendo variare la resistenza del conduttore (grani di carbone) al passaggio della corrente. Le variazioni di tensione ottenute contengono l'informazione sonora.
Si può concludere dicendo che il microfono a carbone trasforma l'energia meccanica (sonora) in energia elettrica (informazione) soltanto se esso viene alimentato elettricamente.

ELEVATA EFFICIENZA

I vantaggi offerti dal microfono di tipo a carbone, rispetto agli altri tipi di microfoni, facendo ovviamente riferimento al settore delle telecomunicazioni e non certo a quello della riproduzione sonora ad alta fedeltà, sono almeno tre:

1° - economia

2° - elevata efficienza

3° - larghezza di banda.

Il primo vantaggio non necessita di alcun commento. Il secondo vantaggio invece interpreta la possibilità di fornire un segnale già sufficientemente ampio da poter pilotare, senza particolari accorgimenti elettrici od elettronici, apparati di trasmissione radio o telefonici.

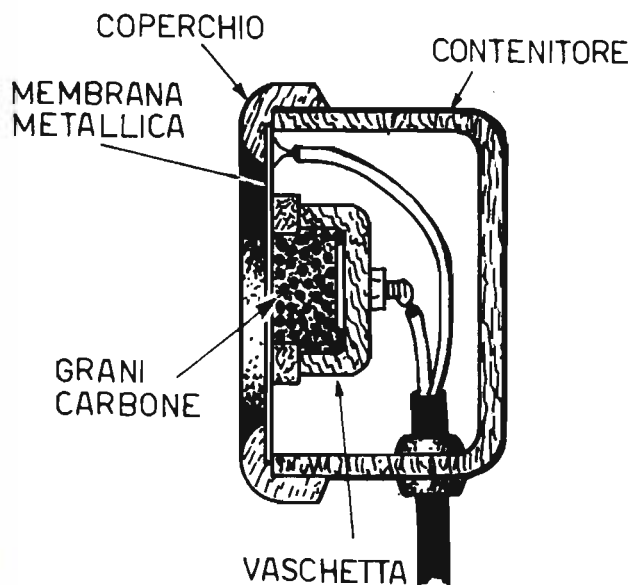



Fig. 2 - Sezione di un microfono di tipo a carbone, la cui invenzione risale a Edison e che, ancor oggi, viene considerato uno dei migliori microfoni per trasmissioni radiofoniche. Il suo funzionamento si basa sulla maggiore o minore compressione, ad opera di una membrana metallica, di una piccola quantità di polvere di carbone.

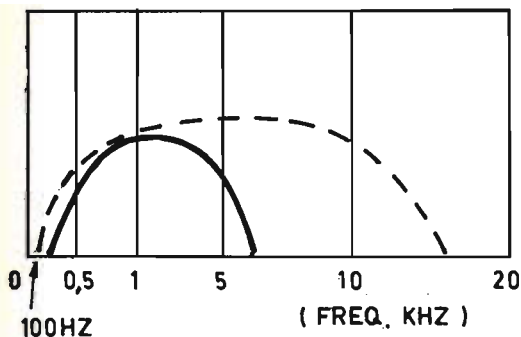



Fig. 3 - In questo disegno vengono confrontate due curve di altrettanti microfoni. La linea continua interpreta la risposta di un microfono a carbone, quella tratteggiata si riferisce alla risposta di un microfono dinamico.

LARGHEZZA DI BANDA

Alcuni CB credono, erroneamente, che la qualità di una trasmissione radiofonica debba migliorare sostituendo il normale microfono con uno ad alta fedeltà ed accoppiando, ovviamente, il microfono stesso con un amplificatore ad alta fedeltà.

A tutti costoro rispondiamo nel modo seguente. Quando si vuol trasmettere esclusivamente la voce umana, è sufficiente, ai fini di una perfetta comprensibilità del messaggio, lavorare soltanto in una ristretta gamma di frequenze, quella compresa fra i 300 e i 3.000 Hz, oppure fra i 500 e i 2.000 Hz nel caso si possa tollerare una lieve variazione del tono della voce rispetto a quello originale.

In seguito a tali asserzioni, alcuni CB potranno considerare un'assurdità la trasmissione della voce umana con tonalità variata, quando può risultare decisamente semplice trasmettere col sistema dell'alta fedeltà, che non altera in alcun modo il tono della voce. Eppure le nostre considerazioni hanno una validità tecnica.

Supponiamo di trasmettere col sistema dell'alta fedeltà su una banda passante compresa fra i 50 e i 10.000 Hz. Ebbene, come si sa, la voce umana occupa la gamma di frequenze comprese fra i 300 e i 3.000 Hz.

Ciò significa che la voce umana non interessa la prima parte della gamma di frequenze hi-fi nella misura di 300 — 50 = 250 Hz, mentre sull'estremità destra non interessa la gamma di 10.000 — 3.000 = 7.000 Hz. Facendo la som-

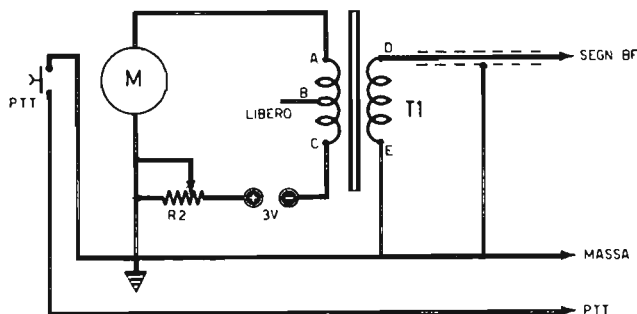



Fig. 4 - Il microfono a carbone deve essere alimentato per mezzo di una pila da 3 V. Il suo collegamento con l'entrata del trasmettitore avviene tramite un trasformatore (T1) che provvede all'adattamento di impedenza. Il trimmer R2 ha il valore di 1.000 ohm; esso serve a regolare il livello di bassa frequenza. Il trasformatore è del tipo di quelli montati sullo stadio finale dei ricevitori radio e degli amplificatori BF transistorizzati con uscita in push-pull. Anche il collegamento dei conduttori PTT è necessario per il completo funzionamento del microfono a carbone.

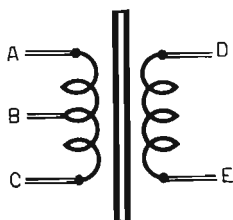



Fig. 5 - Il trasformatore adattatore di impedenza deve essere collegato nel modo indicato in figura 8. Il terminale centrale B deve rimanere libero.

ma di queste due gamme di frequenze inutilizzate (7.000 + 250 = 7.250 Hz), possiamo concludere dicendo che ben 7.250 Hz di banda passante rimangono inutilizzati quando si trasmette soltanto la voce umana. E queste frequenze vanno soltanto a... vantaggio del rumore di fondo e dei vari disturbi.

In percentuale possiamo anche dire che, meno del 30% dell'intera gamma hi-fi viene utilizzata per la voce umana.

Per quanto riguarda poi la potenza, ricordando la legge elettrica per la quale la potenza risulta proporzionale al quadrato dell'ampiezza del segnale, possiamo anche dire che soltanto il 9% della potenza del trasmettitore viene utilizzata per inviare nello spazio la voce umana. La rimanente parte di potenza del trasmettitore apporta un... beneficio alla rumorosità.

Chi lavora con un trasmettitore ad alta fedeltà e potenza di 100 W, dovrà tener conto che i risultati ottenuti saranno identici a quelli raggiunti da un trasmettitore con potenza di soli 9 W, purché si trasmetta soltanto con la voce umana nella gamma compresa fra i 300 e i 3.000 Hz.

Dalle considerazioni fin qui esposte è facile arguire che, quando si lavora nella gamma audio, occorre limitare la banda di frequenze, utilizzando microfoni appropriati e scartando a priori, ad esempio, il microfono del registratore, che molti principianti adottano assai spesso con deludenti risultati.

Facciamo anche notare che un ulteriore restringimento della banda passante a 500 - 2.000 Hz provoca l'effetto di una « compressione » del segnale, perché in tale banda si può ritenere che il suono venga distribuito molto uniformemente, sfruttando ulteriormente e completamente le caratteristiche del trasmettitore.

CURVE DI RISPOSTA

Possiamo ora concludere questa nostra esposizione teorica ricordando ancora una volta che, nelle comunicazioni radiotelefoniche, è indispensabile ridurre al minimo, nei limiti della comprensibilità della parola, la banda passante di trasmissione, sia per evitare il superaffollamento

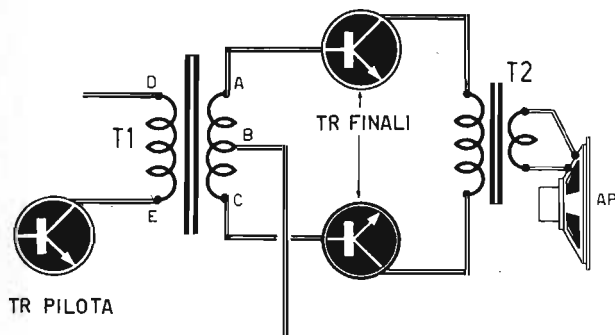



Fig. 6 - Per i meno esperti ricordiamo che il trasformatore T1, necessario per l'adattamento di impedenza tra microfono a carbone ed entrata del trasmettitore, non deve essere confuso con il trasformatore d'uscita T2, che è quello che collega l'uscita dei transistor finali con l'altoparlante.

delle bande radio, sia per impedire che tutta la banda trasmessa, al di fuori di quella strettamente indispensabile, vada a costituire « rumore », sprecando potenza in trasmissione e in ricezione.
In figura 3 presentiamo la curva di risposta di un microfono a carbone (linea continua) confrontata con quella di un microfono dinamico (linea tratteggiata). E' evidente che l'impiego di un microfono dinamico nel settore delle comunicazioni comporta l'adozione di particolari circuiti di filtro, che limitano la banda passante, mentre il microfono a carbone può essere utilizzato direttamente, senza aggiunta di particolari circuiti elettronici.

IMPIEGO DEL MICROFONO A CARBONE

L'unico inconveniente, presentato dal microfono a carbone, è dovuto alla necessità di una sorgente di alimentazione esterna. Ma anche la bassa

Fig. 7 - Sui mercati surplus è possibile reperire ancor oggi un microtelefono identico a quello qui raffigurato, cioè munito di gancio e di tasto PTT. Questo tipo di microtelefono, ovviamente, deve essere usato quando si vuol rinunciare alla capsula di ricezione, mentre si accetta la ricezione attraverso l'altoparlante.

impedenza del componente non costituisce certo un elemento qualitativo di questo microfono, perché nel collegamento con i normali amplificatori di bassa frequenza, esso richiede l'uso di un circuito adattatore di impedenza, realizzabile tramite un trasformatore d'uscita per transistor, collegato a rapporto inverso, oppure tramite uno stadio transistorizzato.
In figura 4 presentiamo il circuito adattatore che consente l'alimentazione del microfono a carbone elevandone l'impedenza caratteristica.
Come si può notare, l'alimentazione del circuito è ottenuta per mezzo di una pila da 3 V, men-

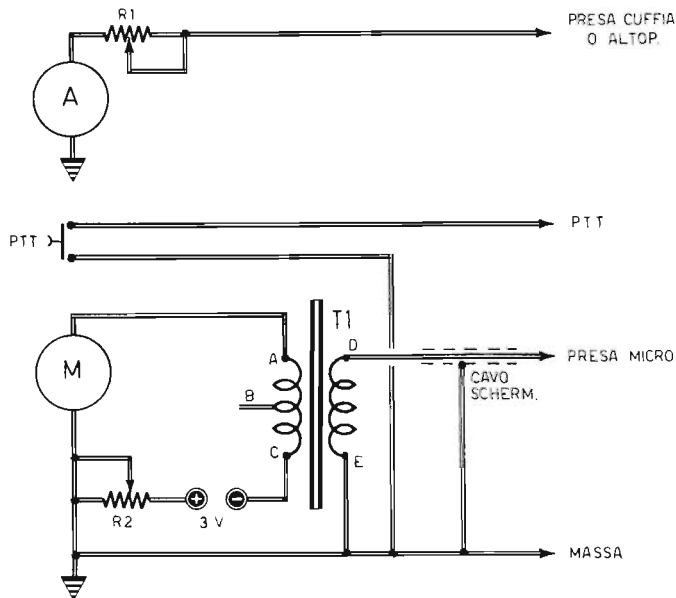



Fig. 8 - Questo circuito teorico vuole anche esprimere il piano costruttivo del microtelefono munito di microfono di tipo a carbone, trasformatore di adattamento di impedenza ed auricolare. I due trimmer R1-R2 sono entrambi da 1.000 ohm. R1 serve per regolare il livello di ascolto attraverso l'auricolare. R2 regola il livello di bassa frequenza del microfono. Il pulsante PTT dovrà essere collegato nel modo prescritto dal costruttore del trasmettitore.

tre la corrente viene regolata dal potenziometro semifisso R2 collegato in serie al circuito.
E' ovvio che ci si potrà sempre servire dell'alimentazione proveniente dal trasmettitore, purché la corrente venga opportunamente limitata a pochi milliampère tramite una resistenza collegata in serie con l'alimentatore.

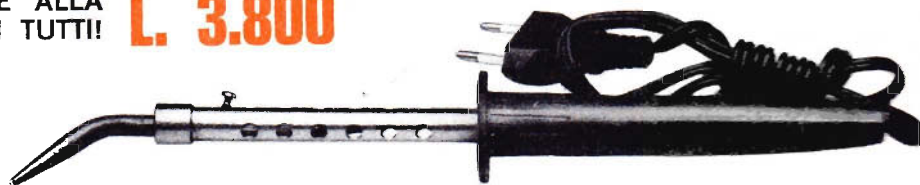
ADATTAMENTO DI IMPEDENZA

L'adattamento di impedenza fra il microfono a carbone e l'entrata della stazione CB si ottiene tramite il trasformatore T1 che, in pratica, è rappresentato da un trasformatore pilota per push-pull finale, così come indicato nel semplice schema di figura 5.
Si noti che il collegamento tra microfono e trasmettitore, così come indicato in figura 4, deve essere effettuato con cavo schermato, quando il circuito di adattamento rimane in prossimità del microfono; al contrario, se il circuito di adattamento viene installato direttamente sull'entrata del trasmettitore, il collegamento con il microfono potrà essere effettuato con della comune trecciola.

IL TASTO PTT

Sulla stessa impugnatura del microtelefono dovrà essere sistemato il tasto PTT (Push To Talk = premere per parlare), necessario per la commutazione parlo-ascolto.
Sui microtelefoni di tipo a carbone di provenienza surplus questo tasto risulta già incorporato (figura 7).
Il pulsante PTT, che nello schema di figura 8 risulta con un terminale a massa, dovrà essere ovviamente collegato nel modo prescritto dal costruttore del trasmettitore.

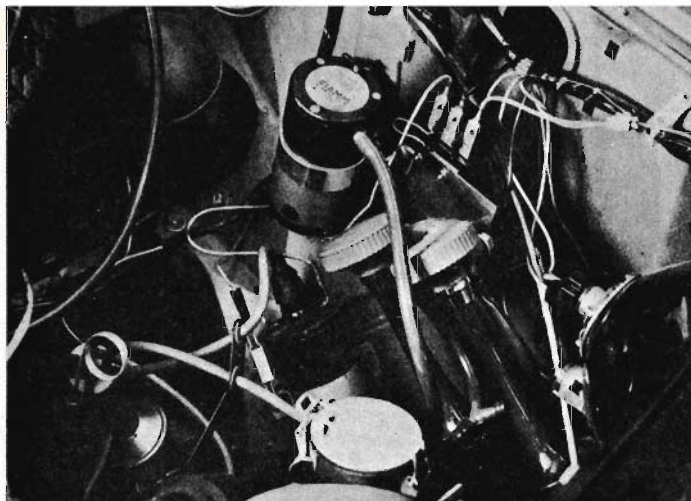
COSTRUZIONE DEL MICROTELEFONO

Il piano costruttivo del microtelefono è riportato in figura 8.
Lo abbiamo denominato piano costruttivo anche se, per la verità, si tratta di uno schema elettrico. Ma la semplicità di realizzazione non richiede altre interpretazioni. Perché il passaggio dallo schema di figura 4, cioè dal microfono a carbone, a quello di figura 8, cioè al microtelefono, è di una semplicità estrema. Infatti, il settore relativo alla trasmissione rimane sempre lo stesso, mentre per la ricezione sarà sufficiente collegare l'auricolare magnetico A alla presa-cuffia del trasmettitore, oppure direttamente sulla presa dell'altoparlante, in sostituzione di questo.
Per poter variare la sensibilità della capsula, consigliamo di collegare, anche in serie con l'auricolare, un trimmer potenziometrico da 1.000 ohm.
Ai più raffinati consigliamo l'impiego di un VOX per il passaggio automatico parlo-ascolto, eliminando in tal modo l'aggiunta di un pulsante PTT che, sul microtelefono, potrebbe risultare antiestetico.

ACCENSIONE ELETTRONICA PER AUTO

Questo dispositivo, di tipo ad immagazzinamento d'energia, incontrerà certamente i favori di molti automobilisti appassionati di elettronica, anche perché esso è stato particolarmente studiato per la applicazione su autovetture di serie. La realizzazione è facile e la spesa modesta.

Può venir spontaneo di chiedersi come mai l'accensione elettronica non risulti oggi inserita su tutte le automobili. Il perché è presto detto. Per motivi di ordine economico. Basti pensare, infatti, che in certi tipi di autovetture manca spesso un piccolo accessorio che, invece, è comune sulle vetture di classe. Vogliamo dire che una maniglia, un portacenere, uno specchietto in più, incidono sul prezzo di costo dell'automobile. Quando le case automobilistiche, per battere la concorrenza, debbono tenere i prezzi più bassi. possibile. E questo risultato può essere raggiunto, almeno in gran parte, eliminando taluni accessori e certi elementi di conforto per il conducente e per i passeggeri.
Sulle vetture sportive, nelle quali non si bada certo all'economia, il sistema dell'accensione elettronica ha soppiantato definitivamente quello tradizionale. E ciò grazie ai moltissimi vantaggi che questo nuovo tipo di accensione offre rispetto a quello che tutti conoscono.

TENSIONE ALLE CANDELE

La funzione di qualsiasi dispositivo di accensione per auto è quella di fornire la necessaria tensione alle candele, onde permettere la ionizzazione e, conseguentemente, lo scoppio della mi-

...PER AUTO DI SERIE

scela compressa di aria-benzina contenuta nel cilindro.
Per oltre mezzo secolo l'industria automobilistica, per svolgere questo particolare compito nel motore a scoppio, si è servita quasi esclusivamente del ben noto sistema di accensione a ruttore, che consiste nell'interrompere, tramite contatti meccanici (puntine), il flusso di corrente primaria attraverso la bobina di accensione (per corrente primaria intendiamo la corrente che scorre attraverso l'avvolgimento primario della bobina).
Questo vecchio sistema di accensione, estremamente semplice ed economico e per questi motivi accettato dall'industria automobilistica, comporta alcune limitazioni di funzionamento.
Per comprendere, sia pure non approfonditamente, i problemi connessi con l'accensione del motore a scoppio, è necessario ricordare i parametri che determinano un buon funzionamento dell'accensione stessa.

PARAMETRI DI FUNZIONAMENTO

Per ottenere l'accensione della miscela aria-benzina all'interno di ogni cilindro del motore a scoppio, è necessario fornire alle candele una certa energia, tenendo conto che l'energia elettrica, fatta di tensione e corrente, deve garantire una certa tensione elevata ed una certa quantità di corrente perché, altrimenti, non si ottiene una completa ed uniforme combustione.
Con il sistema di accensione tradizionale a ruttore, l'energia viene immagazzinata induttivamente nella bobina durante il tempo di chiusura dei contatti delle puntine platinate. Il valore esatto di tale energia viene espresso tramite la formula seguente:

$$E = \frac{LI^2}{2}$$

nella quale « L » esprime il valore dell'induttanza in henry della bobina, mentre « I » misura il valore della corrente che scorre attraverso la bobina nel momento di apertura delle puntine.
Ma se la formula ora citata deve tener conto dell'intensità di corrente valutata all'istante dell'apertura delle puntine, risulta evidente che, alle alte velocità, quando le puntine rimangono chiuse soltanto per un breve istante, essendo basso il valore di « I », la quantità di energia immagazzinata risulta notevolmente ridotta, perché la corrente elettrica non fa in tempo a raggiungere i valori massimi di equilibrio statico del circuito.
Ecco perché il sistema di accensione tradizionale non consente di ottenere rendimenti elevati agli elevati regimi del motore.
Ma la diminuzione di energia elettrica si verifica anche ai bassi regimi del motore, cioè ai bassi numeri di giri. Queste ulteriori dispersioni di energia vanno ricercate soprattutto nell'arco che si innesca sulle puntine e che, soltanto parzialmente, viene eliminato dal condensatore collegato in parallelo con le puntine. L'arco pro-

USCITA
ALTA TENS.
ACCENSIONE ELETTRONICA
1
2
3
4
R1
R2
R3
R4
D1
D2
D3
D4
C1
TR1
TR2
e
b
c
BOBINA
+12V
COLLEGAMENTO
ORIGINALE
CONTATTO
RUTTORE
MASSA
AUTO

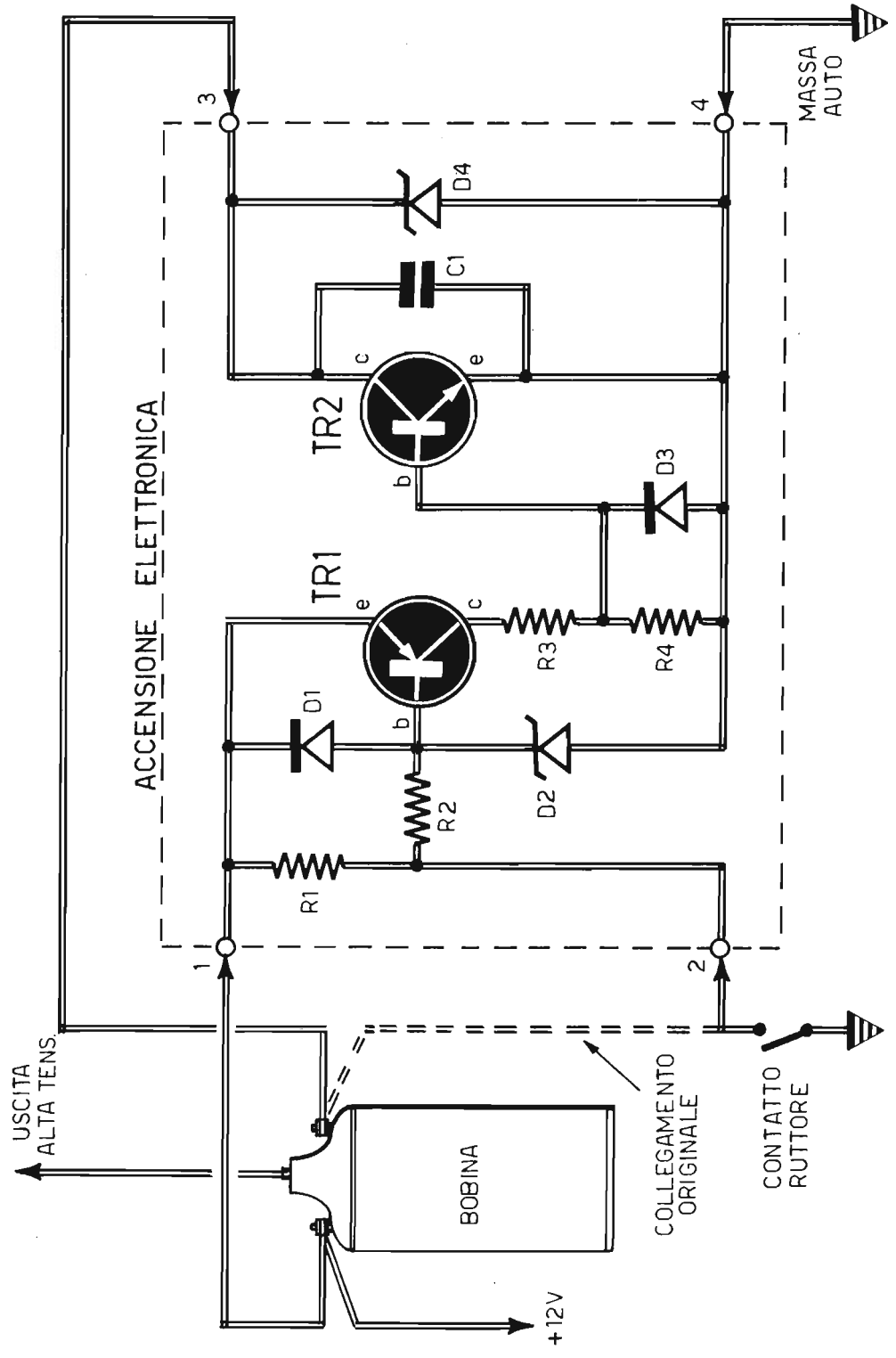



Fig. 2 - Questo disegno riproduce in grandezza naturale la basetta del circuito stampato con i vari componenti elettronici che partecipano alla composizione del progetto del dispositivo per accensione elettronica. I punti contrassegnati con i numeri 1-2-3-4 dovranno essere collegati con l'apposita morsettiera disegnata sul piano costruttivo di figura 3.

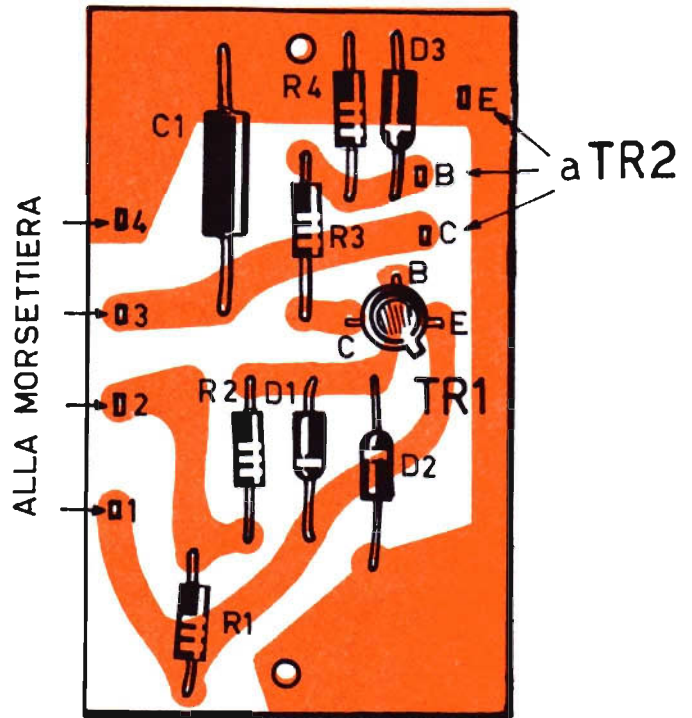



Fig. 1 - Il dispositivo per l'accensione elettronica del motore a scoppio è quello contenuto nelle linee tratteggiate. La sua applicazione all'autovettura consiste nell'eliminazione del collegamento fra uno dei due morsetti della bobina e il ruttore (linea a doppio tratteggio). I quattro punti di collegamento del circuito assumono la stessa numerazione nel piano costruttivo di figura 3. Le resistenze R1-R2 devono avere una potenza di dissipazione rispettivamente di 3 W e 1 W, mentre le resistenze R3, R4 sono di tipo normale.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF - 500 VI

Resistenze

R1 = 68 ohm - 3 W
R2 = 180 ohm - 1 W
R3 = 18 ohm - ½ W
R4 = 100 ohm - ½ W

Semiconduttori

TR1 = BSV15
TR2 = BUY72 (BUY73)
D1 = BAY44
D2 = BXZ55 (zener)
D3 = BAY44
D4 = BZY93 (zener - 24 V - 10 W)

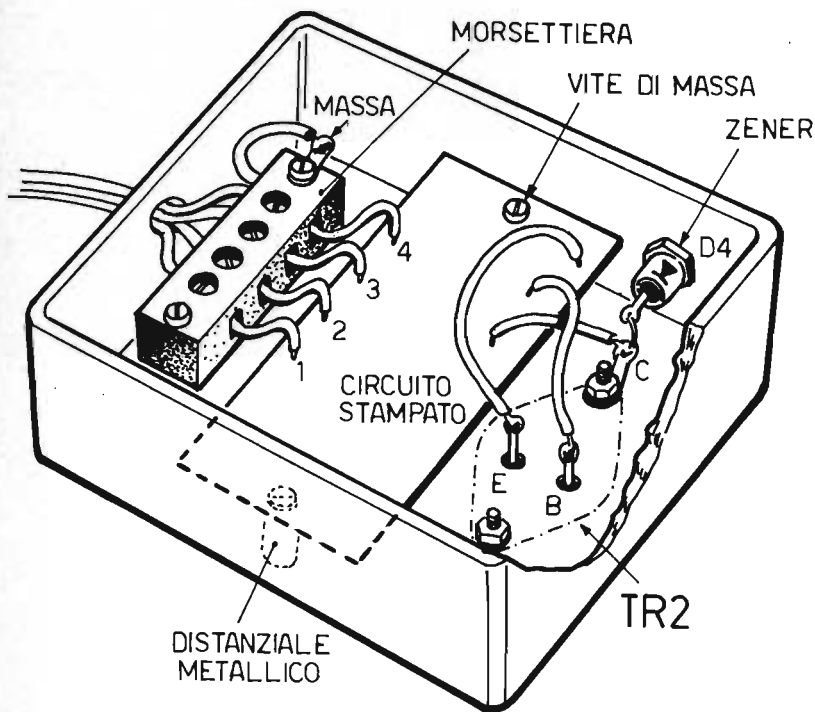



Fig. 3 - Piano costruttivo del dispositivo per accensione elettronica del motore a scoppio dell'autovettura. Tutti gli elementi che concorrono alla composizione del circuito risultano inseriti in un contenitore metallico molto robusto nel quale, per irrigidire e proteggere il circuito, si potrà versare della resina isolante. L'anodo del diodo D4 deve rimanere in contatto elettrico con il contenitore; esso non necessita quindi di alcun isolamento. Il transistor di potenza TR2, invece, deve rimanere isolato dal contenitore per mezzo di alcuni foglietti di mica; esso risulta applicato sulla parte esterna del contenitore.

voca anche l'usura rapida dei contatti, aumentando ulteriormente le perdite e provocando sfasamenti nella messa a punto del motore, con un minor rendimento di quest'ultimo.

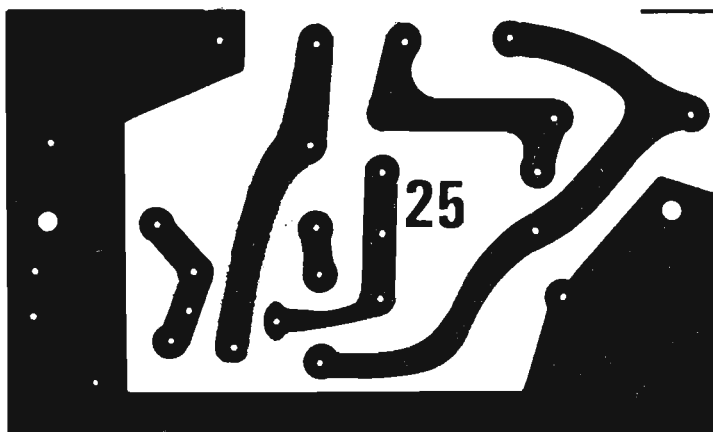
VANTAGGI DELL'ACCENSIONE ELETTRONICA

Buona parte degli inconvenienti, che si verificano con le accensioni di tipo tradizionale, possono essere eliminati o, almeno, ridotti, con il sistema dell'accensione di tipo elettronico.
Prima di elencare i vantaggi e gli svantaggi dei due sistemi di accensione, vogliamo appena ricordare che il principio di funzionamento del nostro sistema di accensione elettronica di tipo ad immagazzinamento d'energia è analogo a quello di tipo a ruttore. La differenza consiste nella sostituzione dell'interruttore meccanico, con un interruttore elettronico, che non può divenire oggetto di usura col passare del tempo e che non può provocare archi o perdite di energia, consentendo una più precisa e stabile messa a punto del motore.
Da questa rapida esposizione del funzionamento del nostro sistema di accensione elettronica scaturisce immediato il concetto di maggiore energia disponibile sia a bassi sia ad alti regimi, perché la commutazione avviene più velocemente e perché non vi sono perdite dovute ad ossidazione ed usura dei contatti. Con il sistema di accensione tradizionale, invece, le puntine platinate sono soggette ad una forte usura, perché, dovendo esse interrompere un flusso di corrente di alcuni ampère, con l'andare del tempo esse si deteriorano, peggiorando sempre più il rendimento dell'accensione. Il passaggio della debole corrente, che si verifica con il sistema dell'accensione elettronica, garantisce una maggiore durata delle puntine platinate e la loro liberazione dalle sovratensioni di apertura che provocano archi vol-

taici. Dunque, anche la regolazione dell'anticipo del motore risulta più precisa e più stabile nel tempo.
Un altro vantaggio derivante dall'accensione elettronica del motore consiste nella facilità di avviamento, soprattutto nella stagione invernale e quando la batteria non è più giovane; ciò perché non esistono archi a basso numero di giri del motore e, quindi, perdite di energia.
Con l'accensione elettronica poi migliora il rendimento complessivo del motore, che denuncia inevitabilmente un minor consumo di carburante a tutti i regimi, perché la combustione della miscela risulta più completa. Anche le candele vantano una vita più lunga, perché sono sempre in grado di garantire la scintilla anche quando gli elettrodi risultano distanziati più del normale o incrostati.
La stessa bobina rimane integra per lungo tempo, perché non è soggetta a riscaldamenti e, quindi, a diminuzioni delle proprietà isolanti dell'olio che circonda gli avvolgimenti.

IL CIRCUITO ELETTRICO

Il sistema di accensione transistorizzata per auto ha incontrato agli inizi alcune difficoltà di diffusione, soprattutto a causa della non assoluta affidabilità dei componenti elettronici impiegati. Poi, con il passare del tempo, e con l'avanzare del progresso tecnologico, l'industria elettronica ha provveduto a colmare tale lacuna, realizzando dispositivi robusti, in grado di sopportare notevoli variazioni termiche e di resistere a sovratensioni di entità non indifferente.
Il circuito proposto ai nostri lettori utilizza, in qualità di commutatore, un transistor di potenza, realizzato appositamente dalla Siemens per impieghi severi, quali quelli tipici delle accensioni elettroniche dei motori a scoppio.
Osservando lo schema elettrico di figura 1, si può subito notare che le modifiche da apportare all'impianto di accensione dell'auto sono molto semplici. Infatti, si tratta di fare in modo che la bobina, anziché essere interrotta dalle puntine

Fig. 4 - E' qui riprodotto il disegno in grandezza naturale del circuito stampato necessario per comporre il progetto del dispositivo per accensione elettronica del motore dell'autovettura.

del ruttore, venga interrotta dal transistor di potenza TR2.

Il funzionamento del circuito di figura 1 è molto semplice e può venire così compendiato. Quando i contatti delle puntine sono chiusi, il transistor TR1, che è di tipo PNP, viene mandato in saturazione dalla corrente che giunge alla sua base attraverso la resistenza R2.

La saturazione del transistor TR1 provoca un passaggio di corrente attraverso la resistenza R3 e la base del transistor di potenza TR2 che, a sua volta, viene a trovarsi in saturazione (per saturazione intendiamo la conduzione completa del transistor).

In queste condizioni l'avvolgimento primario della bobina di accensione, quello alimentato con la tensione della batteria di 12 V, viene percorso da una corrente che raggiunge rapidamente il suo massimo valore a causa della completa conduzione del transistor TR2. Nella bobina viene quindi immagazzinata una energia la cui entità è stabilita dalla solita formula:

$$E = \frac{LI^2}{2}$$

Quando i contatti del ruttore vengono aperti, la resistenza R1 porta all'interdizione il transistor TR1, il quale non conduce corrente. Non essendoci corrente attraverso la base di TR2, anche questo secondo transistor si trova all'interdizione, consentendo alla bobina di scaricare sull'avvolgimento secondario l'energia precedentemente immagazzinata e generando la scintilla di accensione fra gli elettrodi della candela.

Il circuito di figura 1 è disseminato di diodi, che provvedono a proteggere in vari punti il circuito stesso. I diodi zener impediscono alle forti sovratensioni, originate dall'apertura della bobina, di danneggiare i semiconduttori.

REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Il montaggio dell'accensione elettronica non richiede alcuna difficoltà dal punto di vista elettronico, mentre necessita di alcune precauzioni di tipo meccanico.

Il lettore, prima di accingersi alla realizzazione pratica di questo progetto, deve avere bene in mente che essa sarà soggetta, durante il funzionamento, alle notevoli vibrazioni e sollecitazioni meccaniche dell'autovettura in corsa, che possono essere in grado di interrompere facilmente quei conduttori e quegli elettrodi dei componenti che non risultassero ben ancorati.

Molte Case costruttrici preferiscono incapsulare il circuito elettronico completamente in resina. In pratica, dopo aver controllato il preciso funzionamento del dispositivo, esso potrà essere interamente affogato in una sostanza isolante che verrà versata dentro il contenitore (figura 3).

Sulla basetta del circuito stampato (figura 2) risultano inseriti tutti i componenti elettronici al-

l'infuori del transistor di potenza TR2 e del diodo zener D4. Questi due componenti, infatti, necessitano di un continuo raffreddamento durante il loro funzionamento. Ecco perché, come è dato a vedere in figura 3, essi sono montati direttamente sul contenitore metallico. Tuttavia, mentre per il diodo zener D4 non è necessaria alcuna precauzione di isolamento, perché l'anodo del componente è a massa, cioè in intimo contatto con il contenitore metallico del dispositivo, che deve essere collegato con la massa del motore dell'autovettura, per il transistor di potenza TR2 occorre provvedere ad un perfetto isolamento dei suoi elettrodi, ricordando che il collettore è rappresentato da tutta la massa metallica del transistor stesso. Fra il corpo del transistor TR2 e il contenitore metallico del dispositivo si dovranno interporre alcuni foglietti di mica, in modo che il corpo del semiconduttore non provochi alcun contatto con il contenitore metallico; anche i fori di passaggio dei due elettrodi di emittore e di base dovranno avere un diametro tale da garantire l'isolamento dei conduttori. Le viti che fissano per mezzo di dadi il corpo del transistor al contenitore metallico dovranno essere munite di rondelle isolanti, in modo da non stabilire alcun contatto con il metallo del conduttore.

MONTAGGIO SULL'AUTOVETTURA

Il montaggio dell'accensione elettronica sull'autovettura verrà fatto mediante un solido ancoraggio metallico in prossimità della bobina, in modo che i collegamenti risultino molto corti, cioè in grado di evitare dispersioni di energia elettrica.
Dal contenitore del dispositivo (figura 3) escono quattro fili conduttori. La loro numerazione è sempre la stessa nei due disegni di figura 1 e figura 3. Il conduttore contrassegnato con il numero 1 deve essere collegato con il morsetto a 12 V della bobina, cioè con il morsetto che va a collegarsi con la batteria. Il terminale contrassegnato con il numero 2 andrà a collegarsi con il ruttore. Quello contrassegnato con il numero 3 va collegato con l'altro morsetto della bobina, mentre il terminale 4 deve essere collegato a massa. Inoltre si dovrà interrompere il collegamento fra il ruttore e la bobina che, nello schema elettrico di figura 1, è rappresentato da una linea tratteggiata.

WATT METRO BF

Il wattmetro di bassa frequenza è uno strumento di valido aiuto per tutti gli appassionati dell'alta fedeltà o, comunque, dei sistemi di riproduzione audio.
Con esso è possibile effettuare la misura della potenza di uscita RMS, cioè del valore efficace, su una resistenza d'uscita standard di 4,8 o 16 ohm.
Il valore della potenza d'uscita dell'amplificatore di bassa frequenza viene letto direttamente sul quadrante di uno strumento a larga scala.
Il nostro wattmetro di bassa frequenza dispone anche di un sistema di commutazione, che consente un rapido collegamento con il box di altoparlanti. In tal modo risulterà semplice valutare, ad una certa potenza, il volume di riproduzione sonora di una cassa acustica ed eventualmente comparare la resa tra diversi sistemi di altoparlanti.
Lo strumento che stiamo per presentare, in sostanza, è un dispositivo che certamente entusiasmerà tutti i nostri lettori appassionati della riproduzione audio.
Prima di entrare nel merito dell'argomento, cioè

Con questo semplice dispositivo è possibile misurare la potenza d'uscita di qualsiasi amplificatore BF, effettuando la lettura direttamente sul quadrante di un microamperometro.

La misura della potenza d'uscita di un amplificatore di bassa frequenza si ottiene applicando il segnale su un carico fittizio che, a scelta, può essere di 4, 8 o 16 ohm. Il campo di misura, con i valori indicati nell'elenco componenti, si estende fra 0 e 16 watt, ma componendo diversamente la scala del microamperometro il campo di misure potrà essere esteso fino a 20-30-50 W.

prima di iniziare l'esposizione analitica del progetto e quelle del suo montaggio e della taratura, riteniamo opportuno ricordare per sommi capi i vari concetti con i quali vengono classificate le potenze sonore e che, a volte, creano confusione fra coloro che debbono costruire o acquistare un amplificatore di bassa frequenza.

Potenza di un amplificatore

La potenza di un amplificatore di bassa frequenza può essere valutata almeno in tre modi diversi:

1° - valutazione ad orecchio
2° - con dati Casa costruttrice
3° - tramite misura strumentale.

Anche se la prova, che potrebbe sembrare fondamentale, è quella dell'ascolto, quando si vuole valutare la potenza ottenibile da un sistema di riproduzione audio, è assai facile prendere delle solenni cantonate.
La prova ad orecchio, infatti, risulta estremamente critica e, per due diversi motivi, alquanto opinabile.
Prima di tutto perché il rendimento proprio dell'altoparlante gioca un ruolo determinante nella trasformazione dell'energia elettrica in energia acustica; per tale motivo assai spesso si è portati a credere che una installazione sonora, anche di prestazioni più scadenti, risulti di maggior potenza rispetto ad un'altra che utilizza altoparlanti di minor rendimento.
Il secondo motivo della opinabilità della valutazione ad orecchio della potenza sonora di un amplificatore a bassa frequenza va ricercato nella larghezza di banda utilizzata. E' noto infatti che l'orecchio umano risulta molto più sensibile alle frequenze medio-acute che non a quelle basse. Ecco perché in un buon amplificatore di bassa frequenza, l'80%, ed anche più, della potenza viene normalmente impiegato per pilotare il woofer, mentre soltanto il rimanente 20% serve a pilotare il tweeter, cioè l'altoparlante che riproduce le frequenze più elevate. Dunque, se l'esame comparativo della potenza viene effettuato con amplificatori di diversa banda passante, potrà accadere che, ad esempio, un amplificatore da 5 W, riversando la quasi totalità della sua potenza sulle note medio-acute, risulti all'orecchio umano assai più potente di un amplificatore da 10 W che... spreca ben 8 W per la riproduzione delle note gravi.
Se poi a tale evenienza si unisce la considerazione precedentemente esposta di un diverso rendimento dei vari altoparlanti, può accadere che all'orecchio di un ascoltatore tecnicamente sprovveduto l'emissione sonora di una semplice radiolina a transistor risulti più potente di quella di un sistema sonoro ad alta fedeltà.

VALUTAZIONE DELLA POTENZA

Come abbiamo già detto, il secondo sistema per valutare una potenza sonora è quello di attenersi ai dati forniti dal costruttore dell'impianto di riproduzione. Ma anche in questo caso, purtroppo, è facile confondersi e sbagliare, perché è possibile ottenere risultati diversi, anche per amplificatori uguali, se le prove non vengono effettuate secondo uno stesso standard.

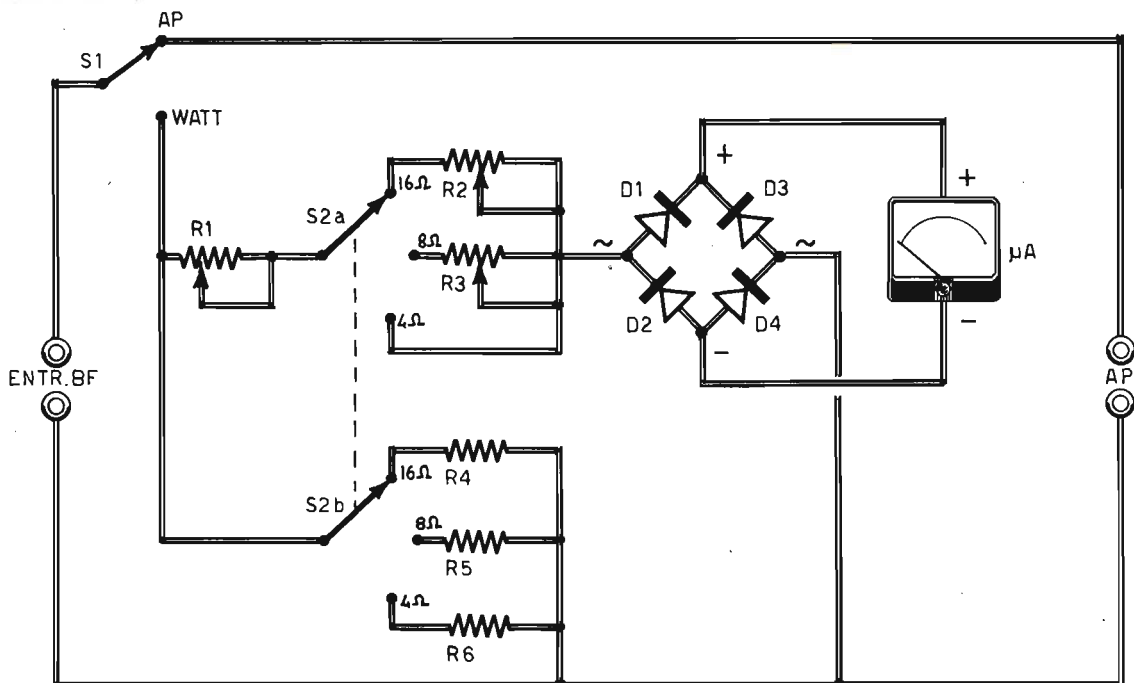



Fig. 1 - Questo dispositivo, atto a misurare la potenza efficace di un amplificatore di bassa frequenza, deve essere inserito fra l'uscita dell'amplificatore e i suoi altoparlanti. La misura si effettua commutando S1 nella posizione WATT e commutando S2 sul più adatto valore del carico fittizio. Il ponte di diodi al germanio trasforma il segnale alternato in uno di tipo unidirezionale pulsante. Il microamperometro è di tipo a bobina mobile.

COMPONENTI

Resistenze
R1 = 25.000 ohm (trimmer)
R2 = 25.000 ohm (trimmer)
R3 = 25.000 ohm (trimmer)
R4 = 16 ohm
R5 = 8 ohm
R6 = 4 ohm

Varie
D1-D2-D3-D4 = diodi al germanio (di qualsiasi tipo)
μA = microamperometro (500 μA fondo-scala)
S1 = commutatore (1 via - 2 posizioni)
S2 = commutatore (2 vie - 3 posizioni)

Per esempio, occorre prima di tutto avere le idee chiare e distinguere tra loro i tre tipi di potenze citati dai costruttori, che sono i seguenti :

1° potenza RMS o efficace
2° potenza di picco
3° potenza musicale

La potenza RMS, cioè la potenza efficace di un amplificatore di bassa frequenza è definita dalla seguente formula:

$$P = V^2eff. : R$$

in cui R rappresenta il valore della resistenza di carico dell'amplificatore.
Il secondo tipo di potenza d'uscita dell'amplificatore di bassa frequenza risulta definito tramite

la seguente formula:

$$Pp = Vp^2 : R$$

Con questa formula, dunque, si valuta il valore della potenza di picco Pp quando sia noto il valore della tensione di picco Vp, che è pari a 1,41 x Veff. Da questa formula si deduce che la potenza di picco risulta essere circa il doppio della potenza efficace.

Da quanto ora esposto risulta evidente che, ad esempio, un amplificatore da 10 Weff., denunciati da una seria Casa costruttrice, può in realtà superare i 30-40 W musicali di un altro amplificatore di bassa frequenza. Ecco perché, quando si vogliono effettuare delle misure comparative di potenza tra due amplificatori, occorre che entrambe le misure vengano effettuate con lo stesso sistema.

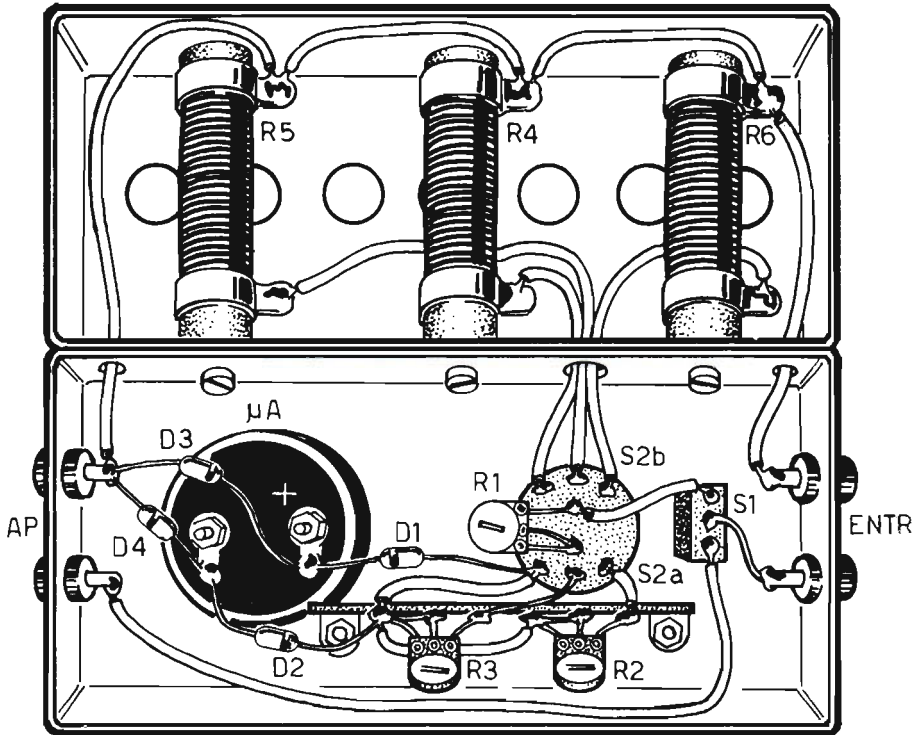



Fig. 2 - Questo disegno relativo al piano costruttivo del wattmetro per bassa frequenza assume soltanto un carattere indicativo, perché il cablaggio potrà essere comunque composto. E' invece assai importante destinare alle tre resistenze a filo R4-R5-R6 un certo spazio di aerazione. I trimmer potenziometrici R1-R2-R3 debbono essere regolati una volta per tutte in sede di taratura del dispositivo.

Il terzo tipo di potenza acustica viene definito dalla massima potenza che si riesce a... spremere dall'amplificatore anche solo per un breve istante, cioè per pochi millesecondi e con notevoli distorsioni.

VALUTAZIONE STRUMENTALE

La valutazione della potenza efficace di un amplificatore di bassa frequenza può essere ottenuta senza applicazione alcuna di formule e molto

semplicemente con lo strumento qui presentato e descritto.

Il progetto dello strumento è riportato in figura 1.

Il suo funzionamento è basato sulla misura della tensione efficace che si viene a determinare sui terminali di un carico di resistenza R collegato con l'uscita di un amplificatore di bassa frequenza.

Il circuito prevede la possibilità di commutare, tramite S1, l'uscita dell'amplificatore con l'altoparlante oppure con un carico fittizio la cui resistenza può essere scelta, tramite il commutatore S2, fra uno dei tre valori standard di 4,8 e 16 ohm. E' ovvio che, all'atto pratico, S2 dovrà essere commutato sul valore pari a quello nominale dell'altoparlante o del box di altoparlanti.

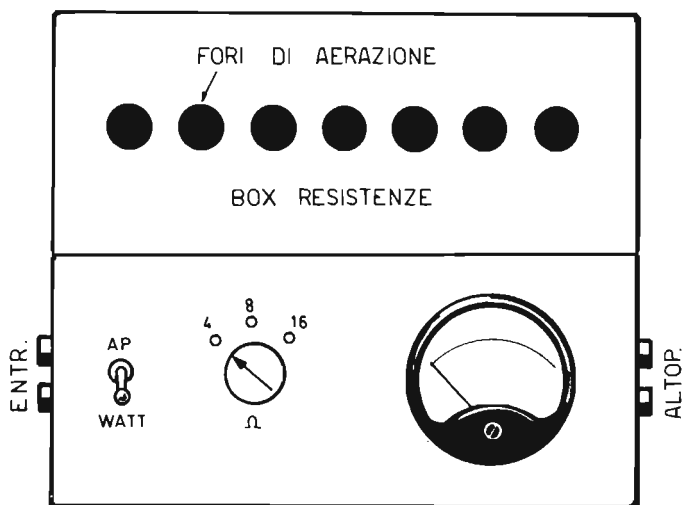
Dunque, il nostro strumento di misura della potenza efficace, deve essere collegato fra l'uscita dell'amplificatore di bassa frequenza e i suoi altoparlanti.

Mediante S1 si commuta l'uscita dell'amplificatore di bassa frequenza, cioè l'entrata del nostro dispositivo, sull'altoparlante dell'amplificatore BF oppure sul circuito di misura.

Le resistenze di carico R4-R5-R6 sono del tipo a filo; in teoria si dovrebbero utilizzare resistenze di tipo non induttivo ma, trattandosi di frequenze della banda acustica, anche le resistenze di tipo a filo possono essere considerate come resistenze ideali. In parallelo al carico risulta inserito un circuito di misura, come abbiamo detto commutabile con S2, che permette la taratura del fondo-scala del microamperometro con tutte le resistenze di carico.

Il circuito di misura è composto da uno strumento a bobina mobile, adatto per la misura di correnti continue, del tipo da 500 μA fondo-scala.

Lo strumento è collegato a valle di un ponte di 4 diodi al germanio (D1-D2-D3-D4) il cui compito è quello di trasformare il segnale alternato prelevato sui terminali della resistenza di carico; la trasformazione avviene in corrente pulsante unidirezionale; essa è quindi adatta alla misura tramite un microamperometro a bobina mobile come quello prescritto per la realizzazione del nostro dispositivo.

Fig. 3 - Coloro che vorranno seguire il piano costruttivo del dispositivo, da noi suggerito in figura 2, dovranno anche comporre questo pannello frontale nel quale risulteranno inseriti il commutatore S1, il commutatore S2 e il microamperometro µA.

REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Pur trattandosi di una realizzazione atta a funzionare con segnali provenienti da amplificatori di bassa frequenza, il piano di cablaggio del nostro misuratore di potenza efficace non necessita di alcuna schermatura dei cavi e ciò in virtù dei bassi valori di impedenza in gioco e dei segnali sufficientemente ampi.
Il piano di cablaggio riportato in figura 2, dunque, vuol rappresentare soltanto un suggerimento di realizzazione pratica, che il lettore potrà comunque comporre non sussistendo alcun problema di natura critica. L'unica attenzione costruttiva dovrà essere rivolta alle tre resistenze a filo R4-R5-R6, che dovranno essere montate in modo tale da garantire la loro continua e notevole aerazione.
Per queste tre resistenze abbiamo prescritto, nell'elenco componenti, i valori di 4,8, 16 ohm. Tuttavia, nel caso in cui questi particolari valori resistivi non fossero facilmente reperibili in commercio, il lettore potrà sempre ricorrere ai soliti accorgimenti del collegamento serie-parallelo di più resistenze a filo di valori diversi.
Per esempio, con il solo valore standard di 8,2 ohm si può risolvere brillantemente il problema. Infatti per la resistenza R5 si adotterà una sola resistenza da 8,2 ohm. Per la resistenza R6 si adotteranno due resistenze da 8,2 ohm collegate in parallelo fra di loro, in modo da raggiungere il valore risultante di 4,1 ohm. Per la resistenza R4 invece si collegheranno, in serie fra di loro, due resistenze da 8,2 ohm, in modo da raggiungere il valore complessivo di 16,4 ohm. E' ovvio che, così facendo, i valori non sono esattamente quelli nominali di 4, 8, 16 ohm; ma ciò non deve assolutamente preoccupare perché, in fase di taratura del fondo-scala del microamperometro si potrà tener conto di queste lievi variazioni ohmmiche.
Per quanto riguarda gli altri componenti necessari alla realizzazione del progetto di figura 1, possiamo dire che non sussistono particolari problemi di reperimento.

TARATURA

Prima di considerare ultimato il lavoro costruttivo del dispositivo adatto per la misura della potenza efficace degli amplificatori di bassa frequenza, si dovrà procedere alla taratura del dispositivo stesso.
Con i valori citati nell'elenco componenti risulta agevole la taratura del fondo-scala dello strumento indicatore sul valore di potenza di 16 watt (figura 4).
Tenendo conto che la relazione tra potenza e tensione è di tipo a variazione quadratica, la scala dovrà essere composta secondo quanto espresso nel disegno di figura 4.
Chi volesse ignorare il disegno da noi riportato in figura 4, potrà ugualmente comporre la scala

deducendo i valori delle potenze in corrispondenza con la percentuale della deviazione dell'indice del microamperometro dalla seguente tabella:

Watt	Deviazione %
16	100
14	93,56
12	86,6
10	79
8	70,7
6	61,2
4	50
3	43,3
2	35,37
1	25
0,25	12,5
0,1	7,9

Vediamo ora dettagliatamente i tre procedimenti di taratura del dispositivo in corrispondenza delle tre portate (4-8-16 ohm).

PORTATA 4 OHM

La taratura del dispositivo sulla portata 4 ohm consiste nel regolare il trimmer potenziometrico R1 in modo che l'indice del microamperometro raggiunga il fondo-scala.
Il procedimento è il seguente. All'entrata BF del nostro dispositivo si collega una sorgente di tensione alternata ad 8 V, in modo da ottenere una dissipazione di 16 W sulla resistenza R6. La sor-

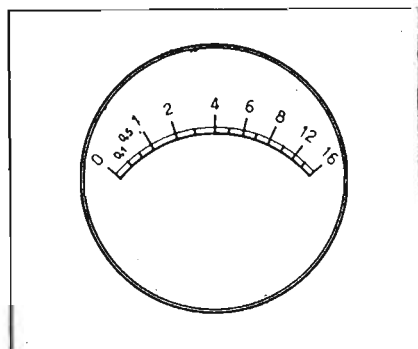
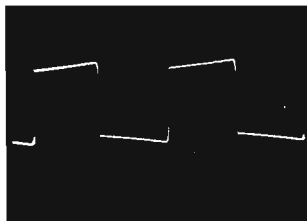
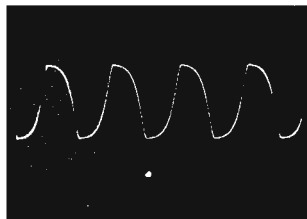
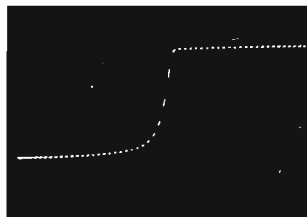



Fig. 4 - La scala del microamperometro potrà essere composta copiando integralmente questo disegno, oppure ricorrendo alla tabella di valori riportata nel corso dell'articolo.

gente di tensione a 50 Hz - 8 V potrà essere rappresentata da un comune trasformatore di tensione (220 V - 8 V).

E' ovvio che il commutatore S1 dovrà essere posizionato su WATT, mentre S2 dovrà essere posizionato su 4 ohm; il trimmer potenziometrico R1 deve essere regolato in modo che l'indice del microamperometro raggiunga il fondo-scala.

PORTATA 8 OHM

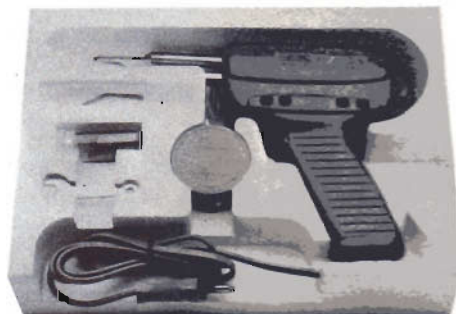
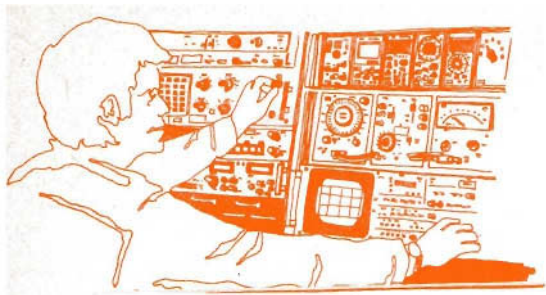
In maniera analoga, mantenendo commutato S1 su WATT, e commutando questa volta S2 su 8 ohm, si effettua questo nuovo procedimento di taratura sulla seconda portata del dispositivo.

L'entrata di bassa frequenza del nostro apparato dovrà essere collegata questa volta con una sorgente di tensione alternata del valore di 11,3 V.

Senza toccare la posizione assunta precedentemente dal trimmer R1, si regola ora il trimmer R3 in modo che l'indice dello strumento raggiunga la posizione di fondo-scala.

PORTATA 16 OHM

La taratura del dispositivo sulla terza portata di 16 ohm si effettua in modo analogo, senza mai più toccare la posizione del trimmer R1, ma regolando il trimmer R2 in modo che l'indice del microamperometro raggiunga la posizione di fondo-scala. La tensione alternata che si dovrà applicare all'entrata del dispositivo assume questa volta il valore di 16 V.

Finisce così la messa a punto del nostro strumento di misura della potenza efficace degli amplificatori di bassa frequenza. Coloro che dovessero effettuare misure di potenze superiore ai 16 W potranno tarare lo strumento su diversi valori di fondo-scala, per esempio sui valori di 20, 30 o 50 W. Si tratterà di comporre una scala del microamperometro in modo diverso da quella da noi descritta, seguendo ovviamente sempre lo stesso sistema, cioè tenendo conto delle formule precedentemente espresse e della variazione quadratica dei valori delle potenze sulla scala indicatrice.

DUE PORTATE
0,4 – 20 Vcc
2 – 100 Vcc

RIVELATORE TENSIONE DI SOGLIA

Questo dispositivo altro non è che un rivelatore di tensione a soglia, cioè un apparato che tiene sotto controllo il valore della tensione di una qualsiasi apparecchiatura, pile, batterie, strumenti di misura, ecc.
In pratica, quando il valore di una tensione sotto controllo diminuisce oltre un valore prestabilito, un relé, che rappresenta l'elemento d'uscita del progetto, scatta, mettendo in azione un qualsiasi sistema di allarme acustico, ottico od elettrico.
I valori di soglia prefissabili vengono suddivisi, tramite apposito commutatore, in due diverse portate: la prima di queste si estende fra 0,4 e 20 V, la seconda fra 2 e 100 V.
Coloro ai quali interessassero i controlli di valori di tensione diversi da quelli compresi nelle due possibili portate del rivelatore di tensione, potranno facilmente trasformare il progetto in un dispositivo per uso personale: basterà infatti modificare il valore delle resistenze d'entrata e di polarizzazione per attribuire alla soglia il valore desiderato.

FUNZIONAMENTO DEL μA741

La funzione di comparazione viene svolta nel progetto in maniera precisa da un amplificatore operazionale divenuto ormai popolarissimo anche fra i nostri lettori: il μA741.
Questo amplificatore è caratterizzato dalla presenza di 2 entrate, che sono collegate con uno stadio differenziale. Le 2 entrate prendono rispettivamente i nomi di « inverting » e « non inverting ».
Il primo ingresso, cioè l'ingresso inverting, fa capo al terminale 2 dell'integrato IC; il secondo ingresso, cioè l'ingresso non inverting, fa capo al terminale 3 dell'integrato IC, così come si può vedere nello schema elettrico del progetto del rivelatore di tensione a soglia di figura 1.

Quando la tensione presente sul terminale inverting, cioè sul terminale 2, risulta maggiormente positiva rispetto a quella presente sul terminale non inverting, cioè sul terminale 3, l'uscita dell'amplificatore operazionale diviene negativa a causa della inversione del segnale ottenuta dalla « prevalenza » della tensione sul terminale 2 rispetto a quella sul terminale 3. Tale fenomeno prende le sue origini nell'essenza stessa della struttura differenziale dell'operazionale μA741.

CIRCUITO DEL RIVELATORE

Dalle considerazioni or ora ricordate e dall'esame dello schema elettrico del circuito riportato in figura 1 discende immediato e facile il principio di funzionamento del rivelatore di tensione.

Il rivelatore di tensione di soglia è un apparato che può rivelarsi indispensabile in moltissime occasioni, quando si debbano tenere sotto controllo le tensioni di alimentazione di particolari apparecchiature elettroniche. La segnalazione d'allarme, pilotata da un relé, può essere di tipo meccanico, ottico od acustico.

Innanzitutto occorre notare che l'integrato μA741 risulta alimentato con tensioni duali; cioè, il terminale 7 dell'integrato IC risulta collegato con la sorgente di tensione positiva rispetto a massa, mentre il terminale 4 risulta collegato con la tensione di alimentazione negativa esattamente simmetrica rispetto a quella presente sul terminale 7.

Con questo sistema di alimentazione del circuito del rivelatore di tensione a soglia è possibile controllare, in entrata, tensioni positive o negative, entro i limiti stabiliti dalle tensioni di alimentazione.

Nel caso del nostro progetto l'ingresso non inverting (terminale 3) è collegato al potenziale di massa attraverso la resistenza R6, cioè risulta collegato con la tensione di riferimento di 0 V. Il terminale inverting viene invece polarizzato con una tensione negativa regolabile, tramite il potenziometro R4, fra — 0,4 e — 20 V circa.

Quindi, finché la tensione si mantiene al di sopra del valore di soglia stabilito dal potenziometro R4, sul terminale 2 dell'integrato IC si viene a determinare una tensione di valore superiore a quello di 0 V presente sul terminale 3 dell'integrato IC e, conseguentemente, per effetto della caratteristica di « inverting » di tale ingresso, l'uscita 6 dell'integrato IC risulterà negativa, cioè tale da mantenere il transistor TR1 all'interdizione. Come conseguenza di tale fenomeno, il relé RL, che costituisce l'elemento d'uscita del progetto di figura 1, risulta diseccitato.

Al contrario, non appena, per effetto di un abbassamento della tensione di ingresso al di sotto del valore della tensione di soglia prestabilita, si ottiene, sul terminale 2 dell'integrato IC, una tensione negativa rispetto a massa, cioè a quella presente sul terminale 3 dell'IC, l'uscita dell'operazionale μA741 cambia stato, divenendo quindi positiva e costringendo alla conduzione il transistor TR1.

L'effetto della conduttività del transistor TR1, che è di tipo NPN, sarà ovviamente l'eccitazione del relé RL e la conseguente chiusura dei suoi contatti utili, in grado di far intervenire un allarme o altro automatismo.

PARTICOLARITA' TECNICHE

L'analisi particolareggiata sul comportamento dell'operazionale μA741 non ci ha permesso di soffermarci su alcune altre particolarità del progetto del rivelatore a soglia degne di nota.

Per esempio, il commutatore S1, che permette di usufruire di due portate in entrata del dispositivo, non proibisce di inserire, a piacere un maggior numero di portate, in modo che ciascuno possa adattare il rivelatore a soglia alle proprie esigenze. In tal caso, lo abbiamo già detto, si deve variare il rapporto fra le resistenze di entrata e di polarizzazione in misura appropriata.

Una seconda particolarità del progetto è costituita dalla presenza dei due diodi di protezione D1-D2. Questi diodi impediscono che la differenza di tensione tra i due ingressi differenziali superi il valore di 0,6 V. Dunque, i due diodi D1-D2 preservano il circuito integrato IC da accidentali sovratensioni in entrata.

Un terzo diodo di protezione è rappresentato dal componente D3. Esso limita la tensione inversa, sulla base del transistor TR1, al valore di 0,6 V, quando invece per effetto dell'uscita negativa potrebbe raggiungere i 18 V circa, distruggendo inevitabilmente il transistor TR1.

Il progetto di figura 1 contempla inoltre la presenza di un quarto diodo (D4). Anche questo elemento funge da componente di protezione ed impedisce alle extratensioni di apertura, provocate dalla diseccitazione del relé RL, di raggiungere il transistor TR1 e provocarne la distruzione.

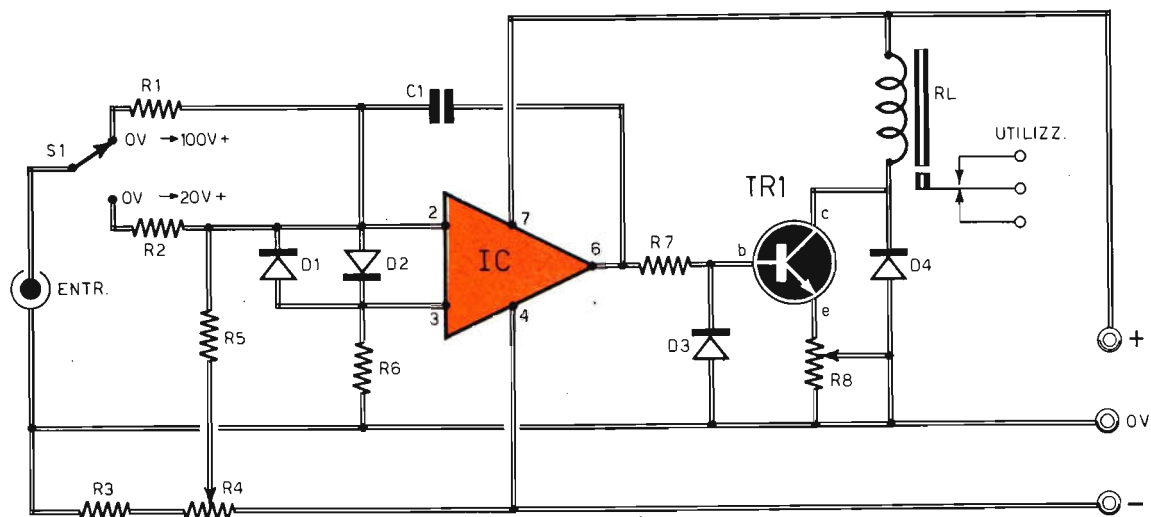



Fig. 1 - Questo dispositivo di rivelatore di tensione di soglia fa scattare il relé RL quando il segnale in entrata, applicato con sistema diretto, o tramite sensore, scende al di sotto di un valore prefissato. Il commutatore S1 permette di servirsi di due possibili portate. La tensione di soglia viene regolata tramite il potenziometro R4. Con il trimmer potenziometrico R8 si regola la corrente di eccitazione del relé in funzione del modello impiegato.

COMPONENTI

Condensatore

C1 = 4.700 pF

Resistenze

R1 = 50.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 220 ohm
R4 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R5 = 10.000 ohm
R6 = 5.600 ohm
R7 = 680 ohm
R8 = 500 ohm (trimmer)

Semiconduttori

IC = µA741
TR1 = 2N1711
D1 = OA202 oppure 1N914
D2 = OA202 oppure 1N914
D3 = IN4004 (BY126)
D4 = IN4004 (BY126)

Varie

S1 = commutatore (1 via - 3 posizioni)
RL = relé (330 ohm)

Fig. 2 - Il piano di cablaggio del rivelatore di tensione di soglia fa uso di un circuito stampato, che il lettore potrà comporre servendosi di questo stesso disegno riprodotto in grandezza naturale; lo stampato deve essere ovviamente ribaltato in fase di riproduzione. S1 commuta l'entrata del dispositivo sulle due possibili portate. Il potenziometro R4 controlla il valore della tensione di soglia.

Un'ulteriore particolarità del progetto di figura 1 è costituita dal filtro « antirumore », attuato dal condensatore C1, che mantiene il rivelatore a soglia praticamente immune da superamenti del valore di soglia causati da disturbi molto rapidi, sovrapposti al segnale d'ingresso.

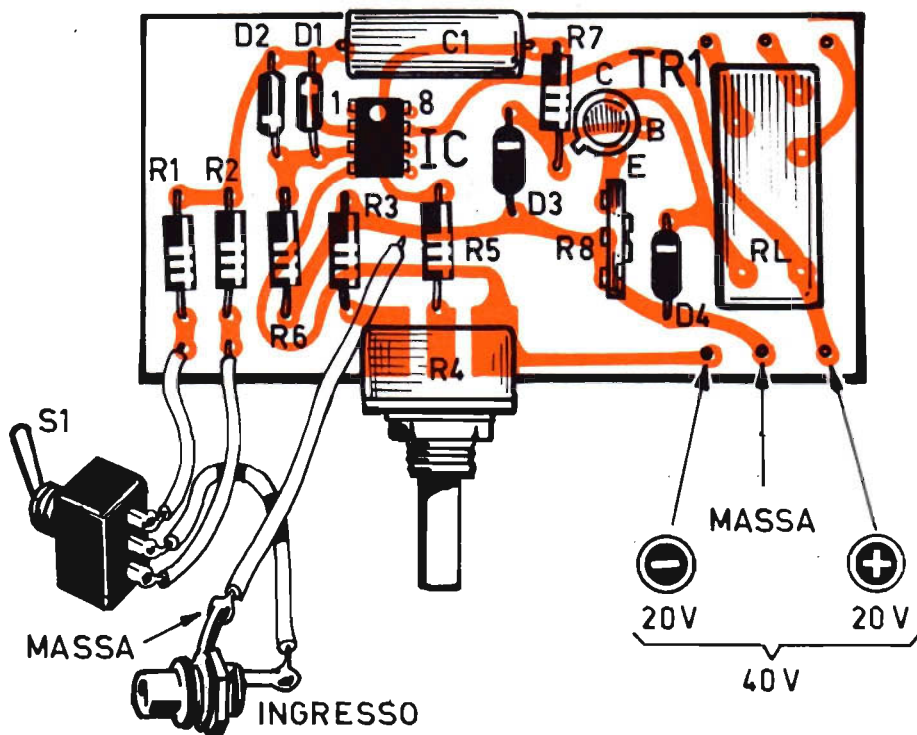
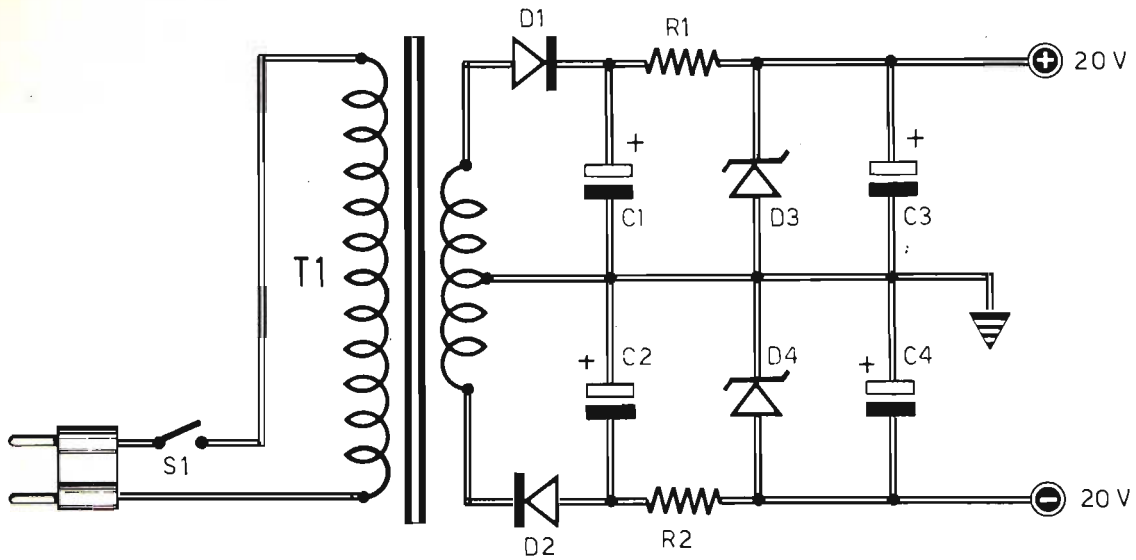
Facciamo notare per ultima la presenza della resistenza semifissa R8 (trimmer potenziometrico). Questo elemento consente di aggiustare la corrente di eccitazione del relé in funzione del modello impiegato, così da consentire la massima flessibilità del dispositivo.

ALIMENTAZIONE

Poiché il dispositivo di figura 1 necessita per la sua alimentazione di due tensioni simmetriche rispetto a massa, una negativa e l'altra positiva, se non si vogliono usare troppe pile, è necessario servirsi di un semplice alimentatore da rete, del tipo di quello presentato in figura 3.

L'alimentatore prevede l'uso di un trasformatore (T1) dotato di un avvolgimento primario adatto alla tensione di rete di 220 Vca; l'avvolgimento secondario deve essere dotato di presa centrale e le due tensioni alternate presenti sui terminali estremi devono assumere, rispetto al terminale centrale, il valore di 24 V; la corrente erogabile dall'avvolgimento secondario deve aggirarsi intorno ai 200 mA.

L'alimentatore di figura 3 presenta la particolarità di essere stabilizzato mediante i due diodi zener D3-D4 da 20 V - 1,5 W. Per essi possiamo consigliare il modello BZY95-C20. Questi due diodi garantiscono una buona stabilità della soglia di riferimento del dispositivo, anche in presenza di variazioni della tensione alternata di rete.

I diodi D1-D2, le resistenze R1-R2 e i quattro condensatori elettrolitici C1-C2-C3-C4 compon-

COMPONENTI

C1	=	2.000 µF - 50 VI (elettrolitico)	D1	=	BY126
C2	=	2.000 µF - 50 VI (elettrolitico)	D2	=	BY126
C3	=	500 µF - 25 VI (elettrolitico)	D3	=	diodo zener 20 V - 1,5 W (BZY95-C20)
C4	=	500 µF - 25 VI (elettrolitico)	D4	=	diodo zener 20 V - 1,5 W (BZY95-C20)
			T1	=	trasf. d'alimentaz. (prim. 220 V - sec. 24+24 V - 200 mA)
R1	=	220 ohm - 1 W			
R2	=	330 ohm - 1 W	S1	=	interrutt.

gono il filtro rettificatore, cioè il circuito che trasforma la corrente alternata in una corrente perfettamente continua. A valle dell'alimentatore sono presenti i valori di tensione di + 20 Vcc e — 20 Vcc rispetto a massa.

COSTRUZIONE DEL RIVELATORE

La costruzione del rivelatore di tensione verrà fatta seguendo il piano costruttivo di figura 2, dopo aver ovviamente composto il circuito stampato che, in figura 2 è rappresentato in grandezza naturale; in pratica si tratta di capovolgere il disegno e riprodurlo nelle misure originali.
Raccomandiamo, durante il montaggio del dispositivo di inserire nel giusto verso i quattro diodi, tenendo conto della posizione della fascetta,

Fig. 4 - Riportiamo in questo disegno il diodo zener necessario per la realizzazione dell'alimentatore (ne occorrono due.) La distinzione tra l'elettrodo di anodo (A) e quello di catodo (K) risulta evidente.

Fig. 3 - Progetto dell'alimentatore separato adatto al collegamento con il dispositivo presentato e descritto in queste pagine. L'uso di questo circuito evita l'impiego di un eccessivo numero di pile.

che risulta riportata sull'involucro esterno del componente in prossimità del catodo.
Anche l'integrato IC dovrà essere inserito tenendo conto del suo punto di riferimento riportato in prossimità dei terminali 1-8.
Consigliamo di servirsi di un integrato µA741 nella versione MINI-DIP, che rimane sempre la più economica.

COSTRUZIONE DELL'ALIMENTATORE

Non abbiamo riportato il piano costruttivo del progetto dell'alimentatore di figura 3, perché abbiamo ritenuto questo lavoro molto semplice anche per un principiante.
L'importante è far bene attenzione a non creare cortocircuiti, cioè a isolare bene i conduttori di rete a 220 V nel caso in cui l'alimentatore venga inserito in un contenitore metallico. I condensatori elettrolitici dovranno essere inseriti nel circuito rispettando le loro esatte polarità.
Per coloro che temessero di commettere errori di cablaggio in fase di collegamento dei due diodi zener D3-D4, riportiamo in figura 4 lo schema di questo componente, che fa riferimento allo zener BZY95-C20. Il catodo (K) deve essere collegato verso la tensione maggiormente positiva. Per esempio, per il diodo zener D3, l'elettrodo corrispondente al catodo (K) deve essere collegato sulla linea di tensione a + 20 Vcc. Al contrario, per lo zener D4 l'elettrodo di catodo (K) dovrà essere collegato con la linea di massa dell'alimentatore.

Vendite Acquisti Permute

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

VENDO mono stereo Telefunken potenza d'uscita 1,5 W R.M.S. 4 W musicali - impedenza altoparlante 4 ohm L. 10.000; amplificatore 2 W e altoparlante 8 ohm L. 3.000.
CASABUZO SERGIO - V.le Colli Aminei, 40 - 80131 NAPOLI.

COMPRO radiocomando (ricevitore + trasmettitore) a due o tre canali, completo di tutti gli accessori.
REZAZADEH NADER - Via Montasola, 14 - 00189 ROMA.

CERCO corso di elettronica o fotocopie, anche senza materiali.
TERZUOLI ETTORE - Via Franchi, 5 - 53100 SIENA - Tel. 41417.

RADIO MONTATORE eseguirebbe progetti e montaggi ad hobbysti privati - ditte - notizie tecniche - consigli. Rispondo a chiunque scriva.
VESCIO TRISTANO - Via Bava, 3 - 10124 TORINO.

OCCASIONE; vendo amplificatore stereo HI-FI inusato, 18+18 W RMS 4÷16 ohm - risposta frequenza 15÷50.000 Hz ± 1,5 dB, distorsione minore 0,15%, equalizzatore, 3 ingressi, alimentazione 220 Vl, protezione fusibile in elegante contenitore, metallo satinato. Misure 39 x 27 x 10 L. 95.000. Tratto solo Firenze.
VALERI LILIANA - Via Mameli, 5 - 50131 FIRENZE - Tel. 574784 ore pasti.

GRANDE OCCASIONE, vendo tutti i componenti di un CB di sicuro funzionamento (anche con quarzo 7° canale), bobine già costruite ecc.; manca solo uno dei 5 transistor il 2N4427 ma di facile reperibilità commerciale. Insieme ci sono tutte le indicazioni. Pagato Lire 17.700 vendo a L. 10.000.
FRIGENI P. - Via Leopardi, 1 - 24100 BERGAMO.

CERCO urgentemente schema elettrico con elenco componenti di un trasmettitore FM 88÷108 MHz (min. 3 W) amplificatore lineare FM 88÷108 MHz. Disposto a pagare.
ROMANO GIUSEPPE - via Vittorio Veneto I° tr. N. 4 - 80031 BRUSCIANO (Napoli).

OCCASIONISSIMA per gli appassionati di elettronica: tutte le annate complete di Elettronica Pratica - 56 fascicoli in blocco a L. 56.000. Tutti gli arretrati esauriti ed introvabili.
FUNGHI SILVANO - Via Cola di Rienzo, 3 - 00047 MARINO LAZIALE (Roma) - Tel. 93.86.320.

CEDO oscillatore modulato S.R.E. a L. 30.000, spese postali a mio carico. Completo di custodia ed istruzioni.
MASTRODICASA ALDO - Corso Manthoné, 68 - 65100 PESCARA.

VENDO n. 450 spezzoni di cavo rete lungo cm. 180 con spina passo grande isolata in ceramica completi di terra. In blocco L. 300.000.
FATTORI MAURO - Via Mantova, 65 - 25015 DESENZANO (Brescia).

VENDO in blocco i seguenti 10 numeri di Elettronica Pratica, quasi tutti nuovissimi per L. 3.500; anno 1973 numeri 1 e 3; 1974 n. 8; anno 1975 numeri 1 - 2 - 3 - 7 - 8 - 9; anno 1976 n. 8. Spedizione a carico del destinatario.
GALLAI STEFANO - Via del Prucino, 13/c - 52037 S. SEPOLCRO (Arezzo).

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

CERCASI urgentemente schema di trasmettitore 27 MHz potenza 10/20 W possibilmente a transistor con lista dei componenti. Si risponde a tutti.

GIAMBONINI MANUEL - CASA LA FAVORITA - 69078 GANDRIA TI - Svizzera.

VENDO annata completa di Elettronica Pratica 1975 a L. 5.000. Solo zona Roma.

TIRIRO' ROSARIO - Via Isole Curzolane, 135 - 00139 ROMA - Tel. 885238.

VENDO amplificatore d'antenna e WFO con 60 ch marca C.T.E. mai usati, ancora imballati. Cerco preamplificatore microf da tavolo. Accetto offerte.

CIRCOSTA GIOVANNI - Via Trivio, 10 - 89042 GIOIOSA IONICA (Reggio Calabria) - Tel. (0964) 51032.

URGENTE cerco modo per attaccare cuffia a giradischi poiché ho solo due uscite per cassa.

COTTI GABRIELE - Via Padova, 253 - 20127 MILANO.

CERCO da seria ditta lavori a domicilio di montaggi elettronici su circuiti stampati.

MONTAGNESE ADRIANO - Via Paradise - 33030 MELS (Udine).

VENDO alimentatore stabilizzato adatto per RX-TX 12,6 Vcc 2 A un mese di vita L. 30.000 comprese le spese di spedizione. Pagamento contrassegno.

GHERARDI CLAUDIO - Viale Celano, 7 - 47036 RICCIONE (Forlì).

VENDO giradischi fono famiglia 4 W quasi nuovo, tre mesi di vita a L. 35.000 trattabili.

BAGGIO ANTONIO - Via Piave, 3 - 31030 BREDA DI PIAVE (Treviso).

CERCO luci psichedeliche già montate oppure solo lo schema elettrico. Prezzo moderato.

PIRAZZINI MARCO - Via Bonfante, 6 - 10137 TORINO.

COMPRO trasmettitore in FM 88÷108 MHz minimo 10 W che sia possibilmente montato, con istruzioni. Pago sino a L. 10.000 (massimo L. 12.000).

DE POMPEIS ANGELO - Via Cimmino, 5 - 80028 GRUMO NEVANO (Napoli).

CAMBIO: 9 valvole di cui 5 corredate di supporto - 1 testina (usata) Philips - 2 altoparlanti 25 transistor di cui 4 AD, 6 OC, 6 BC, 4 AC, 1 AF, 4 SFT. Il tutto cambio con trasmettitore (anche se autocostruito, purché funzionante) FM 88÷108/110 MHz 5 o più W oppure vendo il tutto a L. 15.000 trattabili (contrassegno).

TODINI PAOLO - Via Rossini, 3 - 62024 MATELICA (Macerata) - Tel. 8708 (dalle 13,30 alle 14 oppure ore serali).

VENDO 1 proiettore MAX 8 Super 8 + 4 films di 50 metri ciascuno; organo Bontempi 15 tasti; pista Policar; registratore Castelli. Tutti questi oggetti sono stati usati poco e sono quindi in ottime condizioni.

CHITI FERRUCCIO - Via Pistoiese, 146/B - 50145 FIRENZE.

VENDO « Sigma nuova PLC » antenna in fibra di vetro per automezzi 27 - 28 MHz L. 15.000 o cambio con cassa acustica 2 vie 15 W.

DI LEO VINCENZO - Via S. Antonio, 39 - 28037 DOMODOSSOLA (Novara) - Tel. 41001.

CERCO schema di trasformatori entrata 220 uscita 12 - 9 - 7,5 - 6 - 4,5 singoli.

CAPACCHIONE GIUSEPPE - Via Giusti, 6 - 20090 TREZZANO ZINGONE (Milano).

APPASSIONATO di elettronica vende e costruisce a richiesta amplificatori da 5 a 300 W per complessi e HI-FI + distorsori - casse acustice - miscelatori ecc. Inviare L. 250 in francobolli per informazioni.

FEDERICI MARCELLO - STR 39 N. 2 - 67100 L'AQUILA.

CQ CQ scambio cartoline QSL con amici CB Italiani e stranieri. Panoramiche e personali. Rispondo a tutti.

ST. K7 op. ANTONELLO - Via Vaccaro, 18 - 87044 CERISANO (Cosenza).

ESEGUO con la massima precisione circuiti stampati a L. 100 il cmq, comprese le spese di invio. Prego inviare schema in grandezza naturale restituibile.

PAGLIARI ADAMO - Casella Postale, 105 - 72100 BRINDISI.

CERCO le seguenti valvole Philips e Telefunken: 373 - REN 1004 - REN 804 - RE-134 oppure corrispondenti.

COLOMBO CORNELIO - Via Venezia, 6 - 21053 CASTELLANZA (Varese).

HINNO-HIT CB 1000 AM - USB - LSB + Turner + 2 da mobile + alimentatore, wattmetro, rosmetro, preamplificatore antenna, antenna GP caricata, il tutto come nuovo, cambio con proiettore 16 mm sonoro ottico.

GRAZIANI GIUSEPPE - Fermo Posta - 16100 GENOVA.

URGENTEMENTE cerco, causa impossibilità di reperimento nella mia città, 2 bobine GBC 00/020500.

CORTINOVIS RENATO - Via Boccaline, 14 - 24018 VILLA D'ALME' (Bergamo).

CERCO ricetrasmettitore con almeno 23 canali di qualsiasi marca e modello, in buono stato e possibilmente a prezzo d'amico. Rispondo a tutti, si prega di precisare marca e modello e soprattutto il prezzo.

D'AGOSTINO FULVIO - Largo Po Antonelli, 163 - 10153 TORINO.

VENDO direttiva 4 elementi marca Sigma, rotore con comando, cavo 20 m. antenna militare a cannocchiale, altezza 6 m, antenna militare a cannocchiale altezza 9 m. corredate di chiodoni e isolanti, porcellane. Vendo il tutto a L. 110.000. Tratto solo con Roma.

PENSO FABIO - ROMA - Tel. 7994301 dalle 21 alle 24.

CERCO RTX 23 ch 5 W a non più di L. 50.000, eventualmente permuto con RX CB UK365 Amtron. Tratto solo di persona con Pavia.

NUMERATI LORENZO - Via Pollaioli, 28 - 27100 PAVIA.

VENDO radiocomando per aeromodelli « FUTABA », 4/8 canali con servi lineari affidabilissimi e frequenza 26.800 MHz a L. 150.000. Naturalmente l'apparato è proporzionale e completo di tutto il necessario.

MORABITO GIUSEPPE - Viale II Giugno - 71016 SAN SEVERO (Foggia).

CERCO urgentemente schema elettrico sintonizzatore FM 88÷108 MHz possibilmente con c.s. Pago fino a L. 3.000.

DI GIANGREGORIO FAUSTO - Via G. Berneri, 2 - 65/A - 00169 ROMA.

VENDO microscopio da 11.000 ingrandimenti a poco prezzo (L. 5.600 non trattabili).

DE SANCTIS PAOLO - Via Magliana Nuova, 228 - 00146 ROMA.

VENDO in blocco raccolta completa Elettronica Pratica fino a maggio '76 compreso (50 riviste) a L. 25.000.

SCATTON MARIO - Via Turchia, 1 - 00196 ROMA.

CERCASI trasmettitore FM potenza 15/20 W oppure schema del suddetto anche valvolare. Inviare curriculum dettagliato, con prezzo e relative richieste.
GIOVE LEONARDO - Via Romagna, 17 - 74100 TARANTO.

CERCO ricetrasmettitore CB da 1 a 3 W in buone condizioni. Offro da L. 20.000 a L. 30.000. Descrivere caratteristiche al più presto.
PISANA EMANUELE - Via Piedicavallo, 12 - 10145 TORINO - Tel. 754939.

CERCO ricetrasmettitore 5 W 23 ch anche poco funzionante. Offro L. 30.000.
SABATO FERNANDO - Via Cap. Rizzelli, 62 - 73024 MAGLIE (Lecce) - Tel. 22473 ore serali.

VENDO per cessata attività un aereomodello collaudato, motore super tigre G2015D, dosatore, ditale protettivo, cavi completi di clips, 4 eliche, manopola comando. Il tutto a L. 30.000 trattabili. Tratto solo con Roma.
MAURO ANTONIO - Via Donatello, 50 - 00196 ROMA - Tel. 3602350.

VENDO stazione emittente FM 88÷108 MHz autocostruita potenza output 4-5 W completa di microfono, alimentatore escluso. Viene fornita revisionata e pronta per l'uso, prezzo L. 35.000 + spese spedizioni (prezzo intrattabile).
TORRETTI MASSIMO - Via Monte Muranno - 06034 SCAFATI-FOLIGNO (Perugia).

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

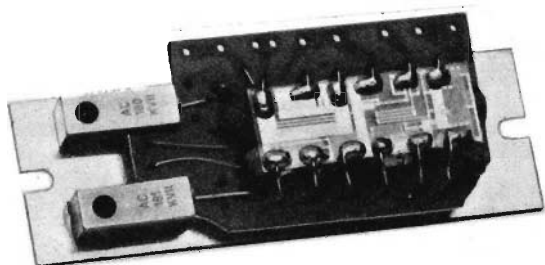
ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

3 MODI PER ABBONARSI

• Abbonamento annuo semplice

PER L'ITALIA L. 10.000
PER L'ESTERO L. 13.000

• Abbonamento annuo con dono di un amplificatore BF

PER L'ITALIA
L. 11.500

PER L'ESTERO
L. 15.000

Il modulo amplificatore di bassa frequenza, costruito secondo le tecniche professionali più avanzate, permette di realizzare un buon numero di apparati elettronici con pochi componenti e modica spesa. Il dispositivo è corredato di schema applicativo.

CARATTERISTICHE DEL MODULO

Circuito: di tipo a films depositati su piastrina isolante. Componenti: 4 transistor - 3 condensatori al tantalio - 2 condensatori ceramici. Potenza: 1 W su carico di 8 ohm. Dimensioni: 62 x 18 x 25 mm. Radiatore: incorporato. Alimentaz.: 9 Vcc.

• Abbonamento annuo con dono di un saldatore elettrico

PER L'ITALIA
L. 11.500

PER L'ESTERO
L. 15.000

Il saldatore è un utensile necessario per la realizzazione di perfette saldature a stagno sui terminali dei semiconduttori e particolarmente indicato per i circuiti stampati. Maneggevole e leggero, assorbe la potenza di 25 W alla tensione alternata di 220 V. Nel pacco contenente il saldatore sono pure inseriti 80 cm. di filo-stagno e una scatola di pasta disossidante.

Per abbonarsi ad Elettronica Pratica occorre inviare il canone d'abbonamento tramite il modulo di conto corrente postale riprodotto nella pagina accanto. Preghiamo i Lettori di compilare il modulo con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, riportando, nello spazio riservato alla causale del versamento, con la massima precisione, nome, cognome, indirizzo, forma di abbonamento prescelta e data di decorrenza dello stesso.

Per qualsiasi richiesta di scatole di montaggio, fascicoli arretrati, consulenza tecnica inerente ai progetti pubblicati sulla rivista e per una delle tre possibili forme di abbonamento. Vi preghiamo di scrivere chiaramente e nell'apposito spazio, la causale di versamento.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. .... (in cifre)

eseguito da ....

residente in ....

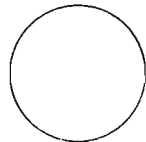
via ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a:

ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 19 ...

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. ....
del bollettario ch. 9

Bollo a data

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino *per un versamento di L.* .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. 3/26482

intestato a: ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Firma del versante ....

Addì (1) .... 19 ...

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

Cartellino del bollettario

Bollo a data

Mod. ch 8-*bis*
Ediz. 1967

L'Ufficiale di Posta ....

(1) ***La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.***

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta *di un versamento*

di L.(*) .... (in cifre)

Lire(*) .... (in lettere)

eseguito da ....

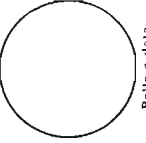
sul c/c N. 3/26482

intestato a: ELETTRONICA PRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... 19 ...

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta ....

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici).

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti.

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, nero o nero bluastro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in C/C postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito (art. 105 - Reg. Esec. Codice P. T.).

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettangolare numerati.

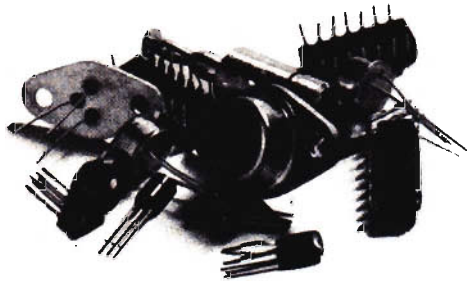
FATEVI CORRENTISTI POSTALI!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali

UTILIZZATE QUESTO MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE

Per qualsiasi richiesta di scatole di montaggio, fascicoli arretrati, consulenza tecnica inerente ai progetti pubblicati sulla rivista e per una delle tre possibili forme di abbonamento. Vi preghiamo di scrivere chiaramente e nell'apposito spazio, la causale di versamento.

UTILIZZATE QUESTO MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti i vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

LA POSTA DEL LETTORE

MTX con antenna

Ho montato il vostro microtrasmettitore tascabile con notevole successo. Riesco infatti a raggiungere la distanza di 800 metri. So benissimo che la portata dipende dalle condizioni locali e dall'efficienza del transistor, che mi propongo di sostituire quanto prima con uno di tipo 2N2219A. Ma per aumentare ancor più la portata del trasmettitore vorrei equipaggiarlo, almeno inizialmente, con una piccola antenna e, in un secondo tempo, se possibile, con un'antenna di dimensioni maggiori. Nel foglio illustrativo, allegato al kit da voi inviatomi, non fate alcun cenno alla possibilità dell'applicazione dell'antenna. Potete dunque dirmi in quali punti del circuito deve essere collegata, ad esempio, un'antenna di tipo a stilo?

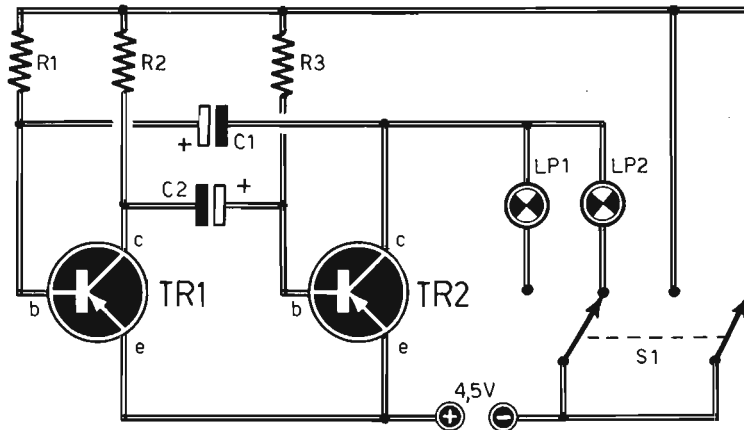
GREGORIN UGO
Treviso

Abbiamo detto più volte che la portata del nostro microtrasmettitore, in assenza di antenna, varia mediamente fra 300 metri e 1 chilometro, a seconda delle condizioni ambientali di propagazione delle onde radio e a seconda dell'efficienza e del tipo di transistor montato nel circuito. Per aumentare ulteriormente la portata del microtrasmettitore, senza interferire sul circuito originale, si può far uso di un'antenna a stilo ad 1/4 d'onda o a 1/2 onda, oppure di un dipolo orizzontale o di un'antenna Ground Plane verticale. L'antenna a stilo è quella più semplice e più comune. Essa deve essere saldata direttamente sulla pista di rame più grossa marginale della bobina stampata del circuito, generalmente sul vertice del rettangolo della basetta del circuito stampato, ovviamente sulla pista di rame caratteristica della bobina L1. L'antenna a stilo può essere direttamente acquistata presso un rivenditore di materiali radioelettrici. La sua lunghezza varia a seconda della frequenza di emissione del microtrasmettitore e a seconda che si preferisca il 1/4 d'onda o il 1/2 d'onda.

Un regalo di natale

Per le feste di Natale dello scorso anno ho acquistato una automobilina a pedali che ho regalato al mio figlioletto. A questo piccolo veicolo vorrei aggiungere due lampeggiatori direzionali, alimentati con una semplice pila da 4,5 V. E' ovvio che non vorrei servirmi di apparecchiature complicate, perché lo scopo è quello, assai semplice, di accendere delle piccole lampadine-spia. Ve la sentite di concorrere alla felicità del mio piccolo... pilota?

PACINI FRANCO
Torino

Pubblichiamo volentieri lo schema di un semplice lampeggiatore a transistor in grado di pilotare l'accensione di due lampade-spia. Il comando avviene tramite un doppio deviatore dotato di posizione centrale OFF, necessaria per ottenere il disinserimento del circuito.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 25 μF - 12 Vl (elettrolitico)
C2 = 64 μF - 12 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 15.000 ohm
R2 = 560 ohm
R3 = 8.200 ohm

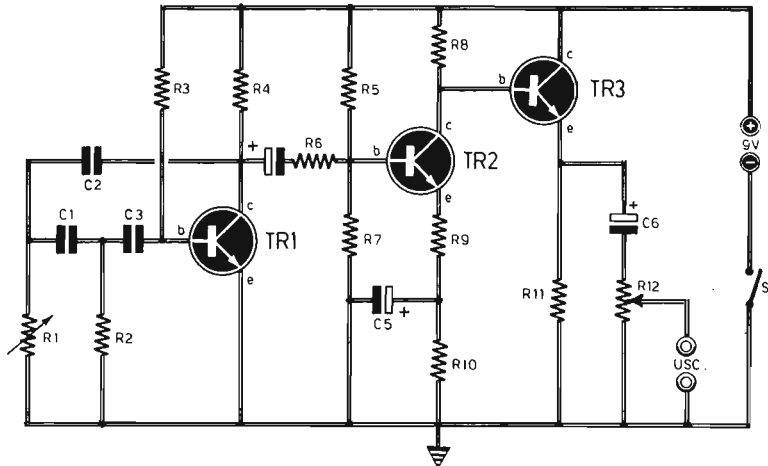
Varie

TR1 = OC72
TR2 = OC72
LP1-LP2 = 2,5 V - 0,2 A
S1 = doppio deviatore con posiz. centr. OFF
Alimentaz. = 1 pila da 4,5 V

Generatore sinusoidale

Vorrei realizzare un semplice generatore sinusoidale, con frequenza fissa (possibilmente attorno ai 700 Hz), in grado di disporre in uscita di un segnale sufficientemente robusto, superiore ad 1 V e che non risenta troppo del collegamento con un carico esterno, soprattutto per quanto riguarda gli slittamenti di frequenza. Se fosse possibile, gradirei che non venissero impiegati componenti di difficile reperibilità commerciale quali, ad esempio, le resistenze NTC, le piccole lampade, ecc. Vorrei anche che l'apparato fosse alimentabile con una batteria a 9 V. Potete accordarmi questo favore?

BERNABEI FILIPPO
Faenza

Uno dei sistemi più semplici per ottenere un oscillatore sinusoidale è quello di realizzare un sistema a sfasamento come quello qui riportato. Il circuito, con i valori da noi attribuiti ai componenti, tolleranze a parte, dovrà oscillare sui 700 Hz. In ogni caso saranno sempre possibili dei lievi ritocchi al valore della frequenza di oscillazione agendo sul trimmer R1. *Allo stadio oscillatore,*

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 2.200 pF
C2 = 2.200 pF
C3 = 2.200 pF
C4 = 10 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C5 = 10 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C6 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 10.000 ohm (trimmer)
R2 = 1.200 ohm
R3 = 1,5 megaohm
R4 = 2.200 ohm
R5 = 47.000 ohm
R6 = 18.000 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 5.600 ohm
R9 = 680 ohm
R10 = 1.000 ohm
R11 = 1.200 ohm
R12 = 4.700 ohm (potenz.)

Varie

TR1 = BC107C
TR2 = BC107A
TR3 = BC109A
S1 = interrutt.
Alimentaz. = 9 Vcc

che deve essere pilotato con un transistor dotato di guadagno superiore a 100, fa seguito uno stadio amplificatore e, successivamente, uno stadio separatore, che isolano pressocché completamente l'oscillatore dal carico. La bassa impedenza d'uscita dell'ultimo stadio consente, inoltre, una certa stabilizzazione in ampiezza del segnale, che potrà venir regolata sino a 2 Veff. max.

Uno strumento surplus

Volendo attrezzare il mio piccolo laboratorio con una strumentazione non del tutto scadente, sono sempre alla ricerca, presso rivenditori di apparecchiature elettroniche, di strumenti Surplus di occasione. Recentemente ho indirizzato le mie attenzioni sul generatore della « BELCO », di produzione U.S.A. e di tipo ARF 100, che mi è stato offerto al prezzo di L. 100.000. Sareste voi in grado di fornirmi qualche notizia su questo strumento e il vostro parere sul tipo di affare?

CAVAGNIS LEO
Bologna

Le notizie da noi possedute sul dispositivo ARF 100 *non sono purtroppo molte. Sappiamo che si tratta di un generatore per alta e bassa frequenza. La sezione di alta frequenza si estende, in fondamentale, attraverso sei gamme, fra i 100.000 Hz*

e i 150 MHz. Le frequenze armoniche invece vanno da 120 MHz a 300 MHz. La precisione ottenibile è dell'1%. Nella sezione di bassa frequenza vi sono quattro bande in grado di generare segnali sinusoidali fra i 20 e i 200.000 Hz e segnali quadri da 20 a 30.000 Hz; il tutto con una precisione del 2%. Se lo strumento è in buon ordine, ci sembra che il prezzo richiestole sia da ritenersi equo.

● ● ●

Più sensibilità nel ricevitore

Sono in possesso di un piccolo ricevitore radio a transistor adatto per l'ascolto delle onde medie e dotato di presa di antenna. A questo apparecchio mi sento molto affezionato, tanto da portarlo con me anche in macchina, facendolo funzionare da autoradio. Sulla mia vettura ho provveduto all'installazione di un'antenna di tipo a grondaia, che non mi permette di ricevere sempre chiaramente i programmi desiderati. Potreste fornirmi indicazioni utili per aumentare la sensibilità del ricevitore, tenendo presente che il circuito viene alimentato con la tensione continua di 9 V e utilizza presumibilmente transistor di tipo PNP al germanio, dato che l'alimentazione è collegata con il positivo a massa?

DAL VECCHIO ERNESTO
Reggio Emilia

Una soluzione completa del suo problema potrebbe essere quella di inserire, fra l'antenna da lei installata e l'entrata del ricevitore radio, un dispositivo preamplificatore d'antenna. Questo preamplificatore dovrà essere ovviamente di tipo aperiodico, cioè a larga banda e, quindi, non do-

COMPONENTI

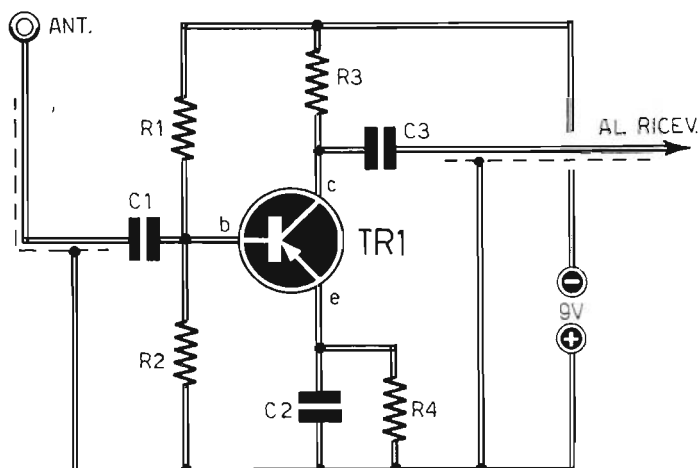
Condensatori

C1 = 10.000 pF
C2 = 100.000 pF
C3 = 10.000 pF

Resistenze

R1 = 39.000 ohm
R2 = 6.800 ohm
R3 = 4.700 ohm
R4 = 470 ohm

Varie

TR1 = AF114
Alimentaz. = 9 Vcc

tato di circuiti di sintonizzazione che, soprattutto in auto, renderebbero scomodo l'impiego. Riportiamo il progetto del semplice preamplificatore adatto a risolvere il suo problema. Come può vedere, lo schema utilizza un solo transistor di tipo AF114 *e risulta predisposto per l'alimentazione a* 9 *Vcc con positivo a massa, in modo che questa possa essere derivata dallo stesso ricevitore radio.*

Tubi per oscilloscopi

Varie volte ho avuto in mente di acquistare un oscilloscopio ma, per motivi di natura economica, ho dovuto sempre desistere dall'impresa. Ora mi si presenta l'occasione di acquistare due tubi a raggi catodici di occasione, con i quali vorrei autocostruirmi lo strumento. Si tratta dei tubi RC di tipo 5BP1 e 5UP1. Potreste fornirmi le caratteristiche elettriche di questi tubi, la loro zoccolatura e qualche indicazione sul loro impiego?

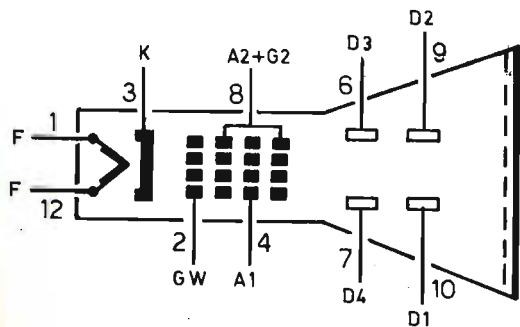
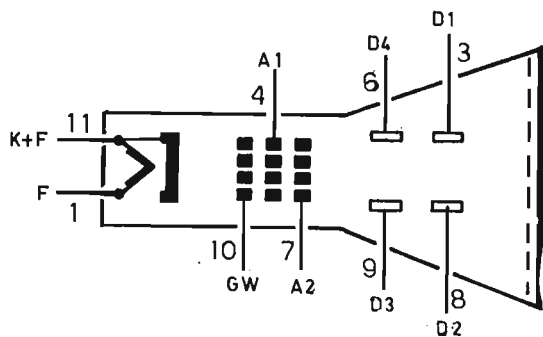
MASSARI MAURO
Foggia

Vogliamo accontentarla riportando gli schemi relativi alla distribuzione degli elettrodi dei due tubi RC da lei citati. I relativi dati elettrici sono i seguenti. Per il tubo di tipo 5BP1, *che è quello riportato più in alto della figura, ricordi che si tratta di un componente a deviazione elettrostatica, con schermo di* 75 *mm. di diametro. L'alimentazione del filamento si ottiene con la tensione di* 6,3 *V ed un assorbimento di* 0,6 *A; i successivi valori sono*: VA2 = 2.000 V; VA1 = 450 V; VGW = —40 V *per estinzione; sensibilità* = 0,3 *e* 0,33 *mm./V. Per quanto riguarda invece il tubo* 5UP1, *riportato più in basso nel disegno, possiamo dirle che anche questo è di tipo a deviazione elettrostatica. Le altre caratteristiche sono*: *accensione* = 6,3 V - 0,6 A; *diametro schermo* = 57 mm.; VA2 + G2 = 2.500 V; VA1 = 640 V; VGW = —90 V *per estinzione. Tenga presente che l'autocostruzione di un oscilloscopio, anche di modeste prestazioni, implica una certa preparazione elettronica. Noi possiamo raccomandarle di usare la massima attenzione nella realizzazione della sezione alimentatrice, provvedendo alla schermatura del trasformatore, del tubo e stabilizzando il più possibile le tensioni.*

Preamplificatore AF

Vorrei realizzare il progetto del preamplificatore di alta frequenza, essenzialmente pilotato da un transistor MOS-FET presentato a pagina 595 del fascicolo di ottobre dello scorso anno. Lo scopo di questa realizzazione sarebbe quello di amplificare esclusivamente le onde medie, mentre mi sembra che il vostro progetto sia stato concepito soltanto per l'amplificazione delle onde corte. E' possibile per mezzo di qualche variazione ottenere ciò che mi sono prefisso? Faccio presente che il mio ricevitore radio, con il quale vorrei collegare il preamplificatore citato non dispone di una presa d'antenna in entrata, perché fa uso della classica ferrite. L'interesse da me rivolto al vostro progetto è rafforzato dalla semplicità costruttiva e del tipo di alimentazione che, come avviene per il ricevitore radio, è a 9 Vcc.

FABIANO FEDELE
Macerata

Il progetto del preamplificatore, da noi pubblicato sul fascicolo di ottobre '76, può essere ottimamente utilizzato anche per la gamma delle onde medie. Le varianti da apportare al circuito originale sono minime. Basta infatti servirsi della bobina n. 1 *a* 120 *spire citata a pagina* 600 *ed aumentare l'escursione capacitiva del condensatore variabile* C1 *da* 100 *pF a* 250 ÷ 300 *pF. Per quanto riguarda il collegamento fra l'uscita del preamplificatore e l'entrata del ricevitore radio, anche se quest'ultimo è sprovvisto di presa d'antenna, lei dovrà provvedere alla realizzazione di un semplice avvolgimento di* 10 ÷ 50 *spire circa di filo*

flessibile ricoperto in plastica avvolto sul nucleo di ferrite del suo ricevitore. I due terminali di questo avvolgimento verranno collegati con la presa di uscita del preamplificatore; in pratica con il condensatore C4 e con la linea di massa (linea d'alimentazione negativa).

●●●

Presa-cuffia nel TV

Per la prima volta mi rivolgo a voi per chiedervi la soluzione di un piccolo problema. In casa mia vi sono due televisori; uno di questi funziona quasi in continuità, perché di fronte ad esso sono sedute in permanenza almeno due persone anziane. Purtroppo il volume sonoro del televisore a volte arreca disturbo agli altri membri della famiglia. Potreste insegnarmi come sia possibile applicare una presa di cuffia che escluda automaticamente l'altoparlante, tenendo conto che si tratta di un vecchio televisore a valvole?

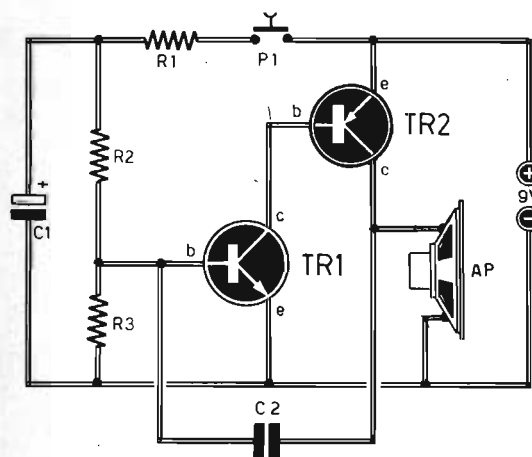
LO VERSO FORTUNATO
Palermo

La modifica da apportare al circuito d'uscita del suo televisore è molto semplice. Basta infatti procurarsi una o più prese di tipo jack e collegarle all'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita nel modo indicato nello schema qui riportato. Tenga presente che lei dovrà comperare delle prese munite del contatto di commutazione. Si ricordi anche che l'impedenza della cuffia dovrà aggirarsi intorno agli 8-16 ohm. Nel caso di cuffia stereofonica si dovranno collegare in serie i due padiglioni.

Sirena elettronica

Vorrei realizzare una piccola sirena elettronica alimentata con una pila da 9 V, utilizzando componenti elettronici di basso costo e facilmente reperibili. Quindi, niente altoparlanti, niente trasformatori speciali, niente componenti elettronici d'avanguardia. E' possibile ciò?

GIACOMO BREGUZZO
Genova

Il suo programma è facilmente attuabile facendo riferimento allo schema del progetto che le proponiamo. Si tratta di una realizzazione compatta con due transistor al silicio ed un piccolo altoparlante da 16 ohm. *L'effetto sirena viene prodotto dal ritardo dell'alimentazione sulla base del transistor* TR1; *tale ritardo viene imposto dal condensatore elettrolitico* C1. *Lei avrà dunque compreso che, variando il valore capacitivo del condensatore elettrolitico* C1 *si possono ottenere effetti più o meno allungati nel tempo, a seconda delle proprie esigenze.*

COMPONENTI

C1 = 40 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C2 = 100.000 pF
R1 = 22.000 ohm
R2 = 68.000 ohm
R3 = 51.000 ohm
TR1 = BC108
TR2 = BC178
P1 = pulsante
AP = altoparlante da 16 ohm

Il ricevitore CB

Ho ricevuto il kit del ricevitore CB da voi speditomi. In esso ho notato una sola discordanza con quanto pubblicato sul fascicolo di ottobre 1976. La resistenza R6 del valore di 10.000 ohm non risulta contenuta nella scatola di montaggio; ho trovato invece una resistenza di 1.000 ohm che, presumo, costituisce un errore compiuto da parte degli addetti all'approntamento dei kit. Non penso tuttavia che si tratti di un valore resistivo critico, dato che esso deve essere collegato fra la base del transistor TR1 e il cursore del potenziometro R7. Infatti, dopo aver montato la resistenza da 1.000 ohm ho constatato un perfetto funzionamento del ricevitore. Mi consigliate di sostituire il valore di R6, oppure di conservare quello da me montato?

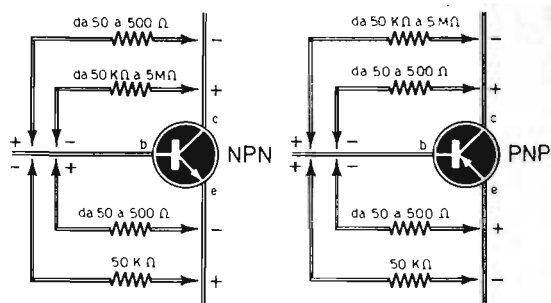
PAOLO SANGIORGI
Ravenna

Evidentemente lei deve essere stato uno dei primissimi lettori cui è pervenuto il nostro kit, perché tutti gli altri sono stati prontamente edotti sull'errore di stampa. Ci spieghiamo meglio. Sul fascicolo di ottobre '76 di Elettronica Pratica, nel quale è stato presentato e descritto il progetto del ricevitore CB, in corrispondenza dell'elenco componenti, alla voce R6 *è stato stampato il valore di* 10.000 ohm (*marrone-nero-arancio*). *Si tratta di un errore di stampa ovviamente involontario, perché il valore esatto della resistenza* R6 *è proprio quello di* 1.000 ohm. *Nel kit infatti è contenuta una resistenza di questo valore* (*marrone-nero-rosso*), *che costituisce l'esatta resistenza che dovrà essere montata fra la base del transistor* TR1 *e il cursore del potenziometro* R7.

Transistor NPN o PNP?

Sono un principiante di elettronica e un fedele lettore di Elettronica Pratica. Penso che la domanda da me rivoltavi sia molto semplice e di interesse generale. Si tratta di ciò: esiste un metodo semplice e sicuro per distinguere un transistor di tipo NPN da un altro di tipo PNP senza dover ricorrere all'uso di particolari e costosi strumenti? A me sembra che questo argomento non sia mai stato da voi trattato. E' ovvio che la mia domanda assume un significato logico soltanto quando si ha a che fare con transistor nei quali è scomparsa la sigla di riconoscimento.

ERMENEGILDO LIVIERO
Treviso

Il problema della identificazione del tipo di transistor (NPN o PNP) è stato da noi trattato alcuni anni or sono, con tutta probabilità quando lei ancora non conosceva la nostra Rivista. Ma vogliamo ben volentieri riprenderlo perché esso è molto sentito dai dilettanti che, assai spesso, si servono di transistor senza sigla o recuperati da basette di provenienza surplus e spesso marcati con sigle che hanno soltanto un significato preciso per il fabbricante. L'unico strumento da utilizzare per la prova di un transistor è il comune tester commutato sulla portata ohmmetrica ohm *x* 10. *La prova consiste nel misurare la resistenza tra base del transistor e gli altri due elettrodi, il collettore e l'emittore, traendo le debite deduzioni in base ai valori tipici riportati nei due disegni qui pubblicati e che si riferiscono ai transistor in ottimo stato di funzionamento. La prova, anche se all'apparenza complessa, non può durare più di qualche secondo, dopo aver ovviamente acquisito una certa pratica.*

UNA GRANDE OCCASIONE
PER I NUOVI E I VECCHI ABBONATI

I fascicoli arretrati si esauriscono così rapidamente che, oggi, è divenuto quasi impossibile approntare un'intera annata, completa, a causa della mancanza di uno o più numeri della Rivista. Tuttavia, per frenare in un certo modo il continuo impoverimento di fascicoli giacenti presso i nostri magazzini, per meglio farci conoscere soprattutto dai nuovi lettori, per far risparmiare danaro a coloro che non possono permettersi la spesa di L. 1.000 per ogni arretrato, abbiamo raccolto dodici fascicoli di Elettronica Pratica in un unico

Si tratta di una collezione di fascicoli accuratamente scelti fra quelli che maggiormente possono interessare i principianti, coloro che sono alle prime armi con l'elettronica e, in particolare, gli appassionati alle realizzazioni economiche di progetti di piccoli trasmettitori e ricevitori radio.

Dodici fascicoli arretrati del valore complessivo di L. 18.000 (gli arretrati vengono venduti al prezzo di L. 1.500 ciascuno) al prezzo d'occasione di sole L. 6.000.
Dodici fascicoli nei quali sono stati presentati progetti di enorme successo editoriale, che ancor oggi vengono realizzati ed utilizzati in moltissime pratiche applicazioni di uso corrente.

Richiedeteci subito il PACCO OCCASIONE inviandoci l'importo di L. 6.000 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione) a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 e indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

Direttamente dal Giappone per Elettronica Pratica!

IL KIT PER CIRCUITI STAMPATI

Corredo supplementare italiano di alcune lastre di rame!

Per la realizzazione dei progetti presentati su questa Rivista, servitevi del nostro « kit per circuiti stampati ». Troverete in esso tutti gli elementi necessari per la costruzione di circuiti stampati perfetti e di vero aspetto professionale.

Il kit è corredato di fogli illustrativi nei quali, in una ordinata, chiara e precisa sequenza di fotografie, vengono presentate le successive operazioni che conducono alla composizione del circuito stampato. Tutte le istruzioni sono state da noi tradotte in un unico testo in lingua italiana.

Il prezzo, aggiornato rispetto alle vecchie versioni del kit e conforme alle attuali esigenze di mercato, è da considerarsi modesto se raffrontato con gli eccezionali e sorprendenti risultati che tutti possono ottenere.

L. 8.700

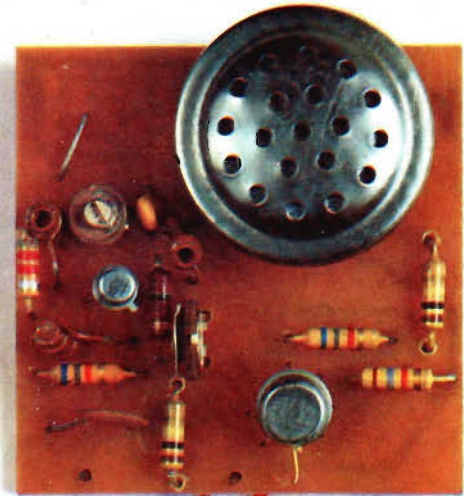
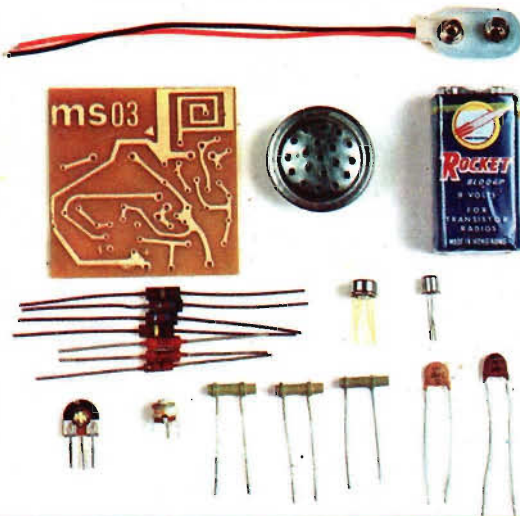
Le richieste del KIT PER CIRCUITI STAMPATI debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo di L. 8.700 a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a:
ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

MICROTRASMETTITORE TASCABILE

CON CIRCUITO INTEGRATO

Tutti lo possono costruire, anche coloro che sono privi di nozioni tecniche. Funziona immediatamente, perché non richiede alcuna operazione di messa a punto. Se occultato in un cassetto, sotto un mobile o dentro un lampadario, capterà... indiscretamente suoni, rumori e voci, trasmettendoli a distanza notevole e rendendoli udibili attraverso un ricevitore a modulazione di frequenza, anche di tipo portatile.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 7.800

L'emissione è in modulazione di frequenza, sulla gamma degli 80-110 MHz. La portata, con antenna, supera il migliaio di metri. Le dimensioni sono talmente ridotte che il circuito, completo di pila e microfono, occupa lo spazio di un pacchetto di sigarette. L'elevato rendimento del circuito consente un'autonomia di 200 ore circa. La potenza imput è di 0,5 mW. La sensibilità è regolabile per le due diverse condizioni d'uso dell'apparato: per captare suoni deboli e lontani dal microfono, oppure suoni forti in prossimità del microfono. Alimentazione con pila a 9 V.

La foto qui sopra riprodotta illustra tutti i componenti contenuti nel kit venduto da Elettronica Pratica al prezzo di L. 6.800. Per richiederlo occorre inviare, anticipatamente, l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spediz.)